



# QUESTION DE DÉVELOPPEMENT

21 MARS 2015

SYNTHÈSES DES ÉTUDES ET RECHERCHES DE L'AFD

LA COMPLÉMENTARITÉ  
DES MESURES URBAINES  
SECTORIELLES, FISCALES  
ET SPATIALES POUR UNE  
CONTRIBUTION EFFICACE DES  
VILLES À LA RÉDUCTION DES  
ÉMISSIONS DES GAZ  
À EFFET DE SERRE

## Villes et atténuation du changement climatique

A l'aide d'une importante revue de littérature scientifique et institutionnelle, ce papier cherche à identifier quelles mesures urbaines contribuent de façon efficiente à un développement urbain sobre en carbone. L'accent est mis sur la complémentarité à trouver entre des mesures de structuration de l'espace urbain et des mesures visant le changement des comportements individuels en matière de consommation énergétique liée aux activités urbaines, principalement le transport et le logement.

<http://www.afd.fr/home/publications/travaux-de-recherche/publications-scientifiques/question-developpement>

Le phénomène d'urbanisation accélérée des économies émergentes et en développement est potentiellement à l'origine de conséquences environnementales néfastes au bien-être des populations. Des effets négatifs majeurs sont notamment à prévoir sur le climat, qui pourraient compromettre à terme la trajectoire de développement économique local à grande échelle. En effet, le milieu urbain se caractérise par une concentration d'activités fortement consommatrices d'énergie (entre 56 et 78 % de l'énergie finale utilisée est due aux transports et bâtiments, ainsi qu'aux industries et services) qui, en plus de générer une pollution locale importante, sont fortement émettrices de gaz à effet de serre (GES). Malgré l'incertitude sur cette contribution exacte, due à des méthodes de calcul divergentes ainsi qu'au périmètre des activités urbaines, on peut s'attendre à une forte augmentation de l'impact global des villes sur le phénomène du changement climatique.

La communauté internationale souhaite parvenir à un engagement coordonné pour contenir le réchauffement global d'ici la fin du 21<sup>e</sup> siècle en dessous du seuil de température moyenne de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle et éviter ainsi les dommages irréversibles du dérèglement climatique. Elle s'interroge donc sur le potentiel des villes à contribuer à la mise en place de solutions efficaces. Mais l'analyse d'impacts à moyen-long terme des stratégies de développement urbain sur les émissions de GES est encore aujourd'hui malaisée car particulièrement complexe.

De fait, par la multiplicité des secteurs et des services qu'elles touchent (infrastructures et réseaux de transports, services de gestion de l'énergie et d'aménagement de l'espace urbain), les stratégies de développement urbain peuvent avoir simultanément une incidence directe et indirecte sur plusieurs sources d'émissions de GES. Elles sont aussi fortement dépendantes du cadre de compétence et de l'organisation institutionnelle de chaque pays. Malgré cette complexité, face à l'urgence de l'enjeu

...

---

climatique lié à l'urbanisation croissante, il est nécessaire de bien identifier les mécanismes d'interaction des systèmes physiques, économiques et énergétiques de la ville pouvant agir sur les émissions de GES.

Sur la base d'une vaste revue de littérature scientifique et institutionnelle faisant référence à une centaine de publications, cet article cherche ainsi à déterminer quels sont et comment se transmettent les effets de différentes mesures de stratégie urbaine sur la consommation énergétique des villes et les émissions de GES associées. L'analyse qui suit se concentre principalement sur les villes des pays développés, en raison de la quantité de données et de références disponibles sur ces contextes. En revanche, les outils présentés et les mécanismes révélés ici ont une portée générale, s'appliquant également aux contextes des zones en développement ou émergentes.

#### LES INTERACTIONS « VILLE-ÉCONOMIE-CLIMAT » : DEUX SECTEURS URBAINS ÉMISSIFS EN GES

La compréhension de l'interaction complexe entre développement économique urbain et changement climatique passe par l'analyse du lien entre forme de la ville et consommation d'énergie. Ce lien peut prendre deux sens opposés : d'une part, la distribution spatiale des activités économiques en milieu urbain définit des besoins en transports et en logement des habitants, qui sont considérés comme des déterminants clés de la consommation d'énergie et des émissions de GES (Glaeser & Kahn, 2010). D'autre part, les arbitrages des individus entre coût du transport et coût du logement (i.e. loyer + consommation en énergie), qui dépendent eux-mêmes de l'évolution des prix de l'énergie, déterminent la structure spatiale de la ville par les choix de localisation qui en découlent (Lampin *et al.*, 2013).

Autrement dit, la forme de la ville est un déterminant de la consommation d'énergie, mais également sa résultante par le jeu des arbitrages liés au coût du logement et du transport. La compréhension de ces interactions est un préalable à toute quantification de la contribution aux émissions globales de GES des stratégies de développement urbain à long terme, que celles-ci fassent appel à des mesures directes ou indirectes sur les choix de mobilité et de logement (cf. Figure).

<sup>1</sup> Deux autres facteurs d'émissions de GES liés aux transports existent : iii) le type de carburant ; et iv) l'efficacité énergétique des véhicules (Grazi & van den Bergh, 2008). Bien qu'importants, ils ne relèvent pas des prérogatives des collectivités locales et ne seront donc pas traités ici.

#### TRANSPORTS : MESURES TARIFAIRES ET RÉGLEMENTAIRES

Deux facteurs à l'origine d'émissions de GES sont à la fois des déterminants des choix de mobilité des habitants des villes et à la portée de l'action des collectivités locales : i) le volume des transports (en distance parcourue ou nombre de trajets) ; et ii) le mode de transport<sup>1</sup>. Plusieurs leviers d'action sont à la disposition des collectivités locales : identifier les plus efficaces peut leur permettre de peser dans le débat climatique.

Ainsi, dans le cadre d'une stratégie de transport urbain, les mesures affectant les prix influencent directement et à court terme la demande de transport individuel ou collectif. Ces mesures peuvent prendre la forme d'une subvention aux transports publics pour favoriser le report modal du transport individuel (plus intensif en énergie fossile) vers le transport en commun (moins intensif). Elles peuvent également se fonder sur les mécanismes de marché par la tarification du stationnement ou les péages urbains. Enfin, ces mesures peuvent passer par un cadre réglementaire (d'« ordre-et-contrôle ») qui restreint les zones d'accès ou de circulation pour les véhicules particuliers (exemple des *Low Emission Zones* à Londres ou Tokyo).

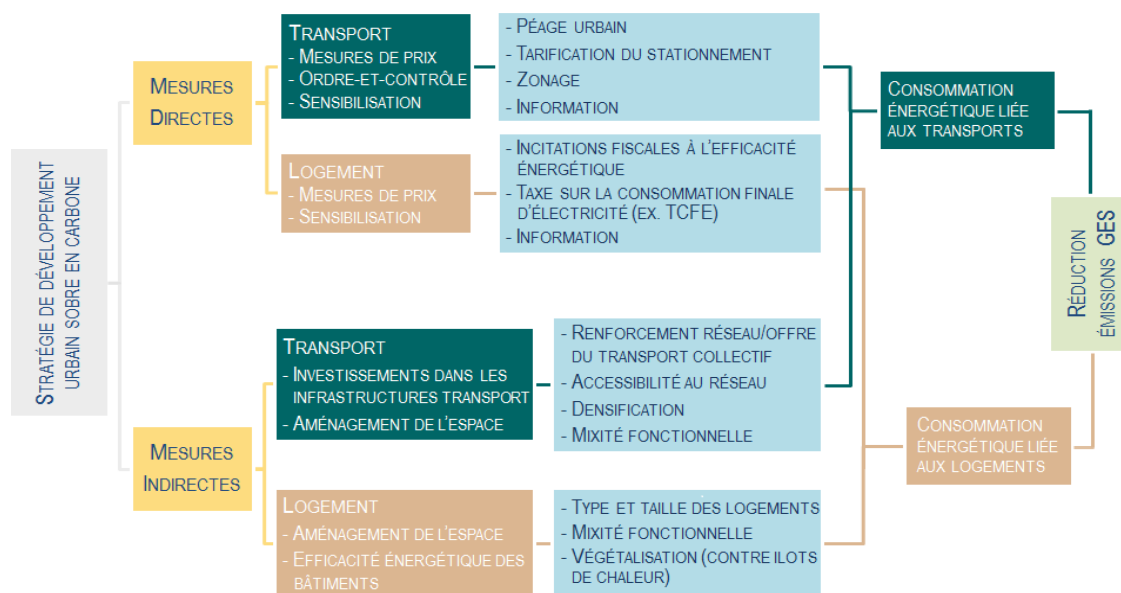
L'efficacité des mesures de prix peut être altérée par des facteurs liés à l'organisation spatiale des activités urbaines et à leur planification, que nous verrons plus loin. De plus, certaines mesures peuvent générer des effets rebond : la subvention des transports en commun favorise le report modal mais, ce faisant, peut créer des effets d'aubaine et générer une demande de transport en commun qui viendrait remplacer des modes de transport doux, avec de potentiels problèmes de saturation des réseaux.

Dans une perspective de plus long terme, les collectivités locales peuvent renforcer ces mesures directes de prix en investissant dans de nouvelles infrastructures qui impacteront de manière indirecte la demande de transport. Par exemple, renforcer l'offre et l'accessibilité des transports collectifs ou doux (vélo ou marche à pied) favorise le report modal vers des modes de transport moins émissifs. Cependant, le coût de tels investissements peut être élevé, par exemple pour les transports en commun, en raison des coûts d'entretien et du seuil critique minimal d'offre de transport nécessaire pour garantir son succès.

---

**Les zones urbaines représentent en moyenne entre  
53 et 87%  
des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> (GIEC, 2014).**

---



MÉCANISMES D'IMPACT DES MESURES URBAINES SUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES.

Source : Auteurs

## LOGEMENTS : MESURES FISCALES ET DE CONSTRUCTION

Deux facteurs à l'origine d'émissions de GES sont déterminants dans la consommation énergétique des ménages urbains pour leur logement et entrent dans les marges d'action des collectivités locales : i) la forme d'énergie utilisée pour le chauffage (fioul, gaz, électricité, etc.), son prix et le type de facturation (individuelle ou collective) ; ii) le type de logement (appartement ou maison) et sa taille<sup>2</sup>. Une collectivité locale peut adopter des mesures qui favorisent une consommation énergétique plus sobre en ciblant le comportement du consommateur et la conception des bâtiments.

Les mesures directes visent principalement le prix de l'énergie, l'efficacité énergétique des bâtiments et la sensibilisation du consommateur. Ainsi, une taxe locale peut constituer un levier d'inflexion sur la consommation individuelle d'énergie, elle-même fonction décroissante du prix de l'énergie et particulièrement sensible à l'évolution de ce dernier. C'est le cas, par exemple, de la taxe locale sur la consommation finale d'électricité en France (TCFE) dont le taux est fixé par la commune et le département. Levier d'action efficace, la mise en place au niveau local d'une telle taxe relève cependant d'une décision de politique nationale. Parmi les mesures fiscales directes, les collectivités locales peuvent aussi accorder des aides incitatives pour réduire

la consommation énergétique par unité de logement, telles que les aides à la réalisation de diagnostics énergétiques ou encore les soutiens financiers au renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments. Ce dernier type de mesure souffre néanmoins d'un potentiel effet rebond sur la consommation d'énergie auquel s'ajoutent les difficultés de portage politique, les autorités locales ciblant généralement davantage les critères sociaux en matière de politique de logement. Il est donc nécessaire de recourir à des opérations de sensibilisation et d'information du consommateur : plaquettes de communication, labellisation de produits, etc. L'efficacité de ce type de mesures tient au fait qu'elles comblent un manque d'information des consommateurs.

Les autres mesures à disposition des collectivités locales relatives à la réglementation sur la taille et le type de logement ont une incidence indirecte sur la consommation d'énergie résidentielle en modifiant les besoins de chauffage et de climatisation. Leur effet dépend néanmoins de la structure spatiale des villes et de la zone climatique concernée.

## PLANIFICATION URBAINE : LEVIER D'ACTION INDIRECT POUR LE CLIMAT ?

En complément d'une démarche sectorielle (transport, logement, etc.) à adopter dans le cadre d'une stratégie locale d'atténuation du changement climatique, de nombreux décideurs publics, réseaux de villes et institutions internationales soutiennent l'importance d'une approche intégrée de la planification urbaine comme solution locale

 **CLÉMENCE GRACIA**  
Consultante externe pour l'AFD

 **FABIO GRAZI**  
Économiste de l'énergie,  
division Recherche et  
développement, AFD

 **NICOLE MADARIAGA**  
Économiste,  
division Collectivités locales et  
développement urbain, AFD

 **OPHÉLIE RISLER**  
Chargée de mission Climat,  
division Changement climatique,  
AFD

au défi climatique global. En poursuivant des principes de compacité, densité et mixité fonctionnelle, une approche intégrée de la planification urbaine, qui cherche à optimiser l'impact des mesures sectorielles pour favoriser un développement urbain durable, permettrait à tous les citoyens de disposer dans un même espace de l'ensemble des fonctions nécessaires à leur quotidien (logement, emploi, commerces, équipements administratifs, loisirs). Une telle approche est censée poursuivre au moins trois objectifs : *i)* un aménagement de l'espace urbain visant une distribution spatiale efficace des activités et des services avec préservation d'espaces ouverts végétalisés, *ii)* une planification efficiente des transports (incluant des schémas tarifaires de prix et une offre adéquate de transports alternatifs), *iii)* des mesures favorisant la stabilisation de prix des logements résidentiels en centre-ville (par exemple par le maintien ou la construction de logements sociaux).

Quels enseignements peut nous apporter la littérature économique empirique concernant les effets des mesures de structuration de la forme urbaine ? Les analyses en question ont étudié plus particulièrement l'incidence de la densification car elle est à la fois facilement mesurable (par la densité de la population, du bâti ou des terrains constructibles) et agit très directement sur la forme urbaine. Elles se sont intéressées à l'évolution dans le temps de la forme urbaine en lien avec les dynamiques de consommation d'énergie associée aux activités urbaines (notamment à la mobilité individuelle). Il en ressort que l'augmentation de la compacité urbaine s'est historiquement accompagnée d'une meilleure efficacité énergétique, principalement grâce à la réduction de la distance moyenne du trajet domicile-travail (Karathodorou *et al.*, 2011). Autrement dit, à *distribution des activités économiques donnée*, l'accroissement de la compacité urbaine serait compatible avec la préservation de l'environnement.

Pour autant, mettre en place des mesures de densification nécessite de prendre en compte d'autres mécanismes indirects qui peuvent à la longue changer la donne. Ainsi, renforcer la densité a des conséquences sur les prix, les salaires et la valeur foncière, ce qui peut conduire à une *redistribution des activités économiques*, avec des effets

<sup>3</sup> Du point de vue de la théorie économique, toute action visant une densité urbaine planifiée serait accompagnée par une perte d'utilité individuelle due à la réduction imposée de l'espace. D'un autre côté, cette perte peut être compensée par le gain en bien-être social associé à la diminution des nuisances environnementales induite par une compacité urbaine accrue.

environnementaux potentiellement inversés (Gagné *et al.* 2012)<sup>3</sup>. En effet, une forme urbaine optimisée peut mener à une hausse des prix du logement qui inciterait alors les ménages à revoir leur arbitrage entre coût du logement et coût du transport en faveur d'une suburbanisation produisant un allongement des distances domicile-travail (Lampin *et al.*, 2013). En outre, si l'on considère la demande en énergie résidentielle, l'effet net d'une densification est incertain car il dépend essentiellement de la compacité initiale de la ville (les économies d'énergie sont faibles lorsque le logement collectif est déjà prégnant) et de son contexte climatique, avec un potentiel effet rebond sur la formation d'îlots de chaleur (*i.e.* élévation localisée des températures en milieu urbain par rapport au milieu rural ou à la moyenne régionale) dans les zones les plus chaudes.

## ALLIER STRATÉGIES LOCALES ET POLITIQUES PUBLIQUES NATIONALES

Élaborer une stratégie de développement urbain sobre en carbone contraint à repenser les modes de consommation énergétiques en tenant compte des effets économiques, sociaux et environnementaux majeurs pour la ville. Pour cela, il faut veiller à une bonne complémentarité de mesures agissant directement sur la consommation énergétique liée à la demande de logement et de transport individuel (telles que les schémas tarifaires), et d'une stratégie de planification urbaine à « co-bénéfices climat ». Combiner ces mesures relevant des prérogatives des collectivités locales et les politiques publiques de type taxe carbone ou système d'échange de quotas d'émissions (dont certaines, en Chine par exemple, sont actuellement expérimentées à l'échelle de villes et provinces), permet non seulement de maximiser les chances de succès face au défi du changement climatique, mais également de réduire le coût socio-économique associé à une hausse des prix de l'énergie à l'issue d'un accord global sur le climat. ■

### • RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES •

- Gagné C., S. Rioux et J.-F. Thisse (2012), "Are Compact Cities Environmentally Friendly?", *Journal of Urban Economics*, 72(2), 123-136.  
 GIEC (2014), "Human settlements infrastructure & spatial planning" dans *Climate Change 2014: Mitigation of climate change*, 5e Rapport d'évaluation.  
 Glaeser E.L. et M.E. Kahn (2010), "The Greenness of Cities: Carbon Dioxide Emissions and Urban Development", *Journal of Urban Economics*, 67(3), 404-418.  
 Grazi F. et J.C.J.M. van den Bergh (2008), "Spatial Organization Transport and Climate Change: Comparing Instruments of Spatial Planning and Policy", *Ecological Economics*, 67, 630-639.  
 Karathodorou N., D.G. Graham et R.B. Noland (2010), "Estimating the Effect of Urban density on Fuel Demand", *Energy Economics*, 32(1), 86-92.  
 Lampin L.B.A., F. Nadaud, F. Grazi et J.-C. Hourcade (2013), "Long-term Fuel Demand: Not only a Matter of Fuel Price", *Energy Policy*, 62, 780-787.