

## Une croissance urbaine soutenable

Cet article présente les principaux messages d'un rapport du Conseil mondial de l'Énergie (*World Energy Council*) intitulé « *Energy and Urban Innovation* » (1). Ce rapport étudie les défis liés à l'énergie dans les villes (en particulier les grandes villes et les « mégapoles »), les politiques (2) qui sont et pourraient être mises en œuvre pour relever ces défis, et le rôle que les entreprises peuvent jouer dans la mise en œuvre de ces politiques.

par Pierre-Noël GIRAUD\*

Il est fondé sur des études de cas réalisées par des membres du Conseil mondial de l'Énergie sur diverses grandes villes et mégapoles situées dans des pays développés et dans des pays émergents. Les villes étudiées sont Tokyo, Mexico, Delhi, Toronto, Shanghai, Le Cap, Londres et Paris (étude comparative), et l'agglomération de la Baie de San Francisco. L'ouvrage s'appuie également sur une étude détaillée de la documentation disponible ; il a été rédigé par une équipe (3) de chercheurs, que l'auteur de cet article a eu le plaisir de diriger.

### **L'urbanisation rapide de l'humanité, déjà en cours, sera une tendance lourde et généralisée au cours des décennies à venir**

Pendant chacune des vingt prochaines années, la population urbaine mondiale s'accroîtra de l'équivalent de sept villes de dix millions d'habitants : il faudra donc construire et équiper l'équivalent de sept fois Jakarta ou Shanghai chaque année. Cela est en partie dû au fait que la plupart des gens préfèrent vivre dans un bidonville, et non au fin fond des campagnes, car, en ville, les perspectives économiques sont meilleures, ainsi que l'accès aux services de santé et à l'enseignement. A l'effet de cet exode rural vient s'ajouter la croissance démographique rapide qui caractérise de nombreuses villes. Une part croissante de la population se concentre ainsi dans les villes, qui contribuent d'une manière disproportionnée à l'économie nationale et mondiale. Ainsi les cent plus grandes villes (en 2008) concentraient 9 % de la population, mais 25 % du PIB mondial. A l'avenir, la croissance urbaine sera beaucoup plus le fait des villes moyennes et grandes que des mégapoles de plus de 10 millions d'habitants, mais ces dernières posent des problèmes représentatifs de ceux de l'ensemble des grandes villes.

Même si l'on faisait abstraction du changement climatique, dû à l'activité humaine, la forte croissance urbaine dans les pays émergents et en développement constituerait en elle-même un défi majeur en termes de développement

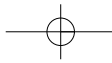
durable. Assurer à tous un accès financièrement abordable à des énergies modernes et à des transports urbains efficaces, ainsi qu'à l'eau, à l'assainissement et au traitement des déchets solides, des services qui, tous, impliquent de l'énergie, représente un défi considérable, dans les villes en croissance rapide.

Le changement climatique vient ajouter un autre défi, qui est (heureusement), du point de vue des solutions à mettre en œuvre, souvent complémentaire d'autres objectifs de soutenabilité. Le changement climatique est un redoutable défi, aussi bien pour les villes émergentes, dont le type de croissance actuelle (étalement, densité, mixité, réseaux de transports collectifs) déterminera pour de longues décennies les consommations énergétiques et les émissions polluantes futures, que pour les villes à croissance démographique plus lente des pays développés riches. Ces dernières doivent isoler les bâtiments existants, revoir leurs schémas de développement en limitant la progression des banlieues peu denses, et mettre en place une approche plus systémique des réseaux énergétiques. Les villes, notamment celles du littoral, doivent aussi anticiper leur adaptation aux conséquences du changement climatique.

### **Pour l'essentiel, des solutions techniques existent**

Nous disposons d'un grand nombre de solutions techniques mûres qui sont susceptibles d'améliorer la soutenabilité énergétique tant des mégapoles que des villes de tailles plus modestes. La principale difficulté réside dans leur adoption. Ces solutions technologiques mûres ont des coûts bien identifiés, dans des contextes géographiques, sociaux et politiques différents. Des innovations incrémentales et des économies d'échelle peuvent néanmoins encore faire baisser certains de ces coûts.

Parmi ces solutions techniques pour l'habitat, citons : l'isolation, les pompes à chaleur et les chaudières à gaz à haut rendement, les appareils électriques à basse consommation. Dans le transport des personnes et des marchan-



disées : les bus en site propre, les métros, les tramways et les véhicules hybrides. Le solaire photovoltaïque, la production d'énergie à partir des déchets et la cogénération sont des solutions de production locale d'énergie. Les coûts et les potentiels de ces techniques sont cependant très variables et il n'existe aucune solution miracle convenant à toutes les villes. La mise en œuvre des technologies doit prendre en considération le parc immobilier existant, le climat, le type d'urbanisation, les comportements, la culture et les capacités financières de chaque ville.

### **Les besoins en matière de recherche et de développement**

Des travaux de recherche, de développement et de démonstration (RD&D) restent cependant indispensables pour réduire les coûts et rendre nombre de technologies énergétiques urbaines socialement plus acceptables. La RD&D est en particulier nécessaire dans les domaines suivants : pompes à chaleur haute température, capteurs photovoltaïques, batteries pour les voitures hybrides et électriques, concepts de déploiement des véhicules électriques, nouveaux matériaux isolants, matériaux de construction multifonctions (intégrant par exemple des modules photovoltaïques de moindre coût), éclairage, appareils ménagers et équipements informatiques très basse consommation, enfin technologies de l'information, en particulier celles qui rendent les réseaux « intelligents », réseaux qui sont appelés à prendre de l'importance dans nos villes.

### **La ville soutenable du futur**

Nous avons déjà une bonne idée de ce que pourrait être la ville soutenable du futur. Ce serait une ville suffisamment dense et mixte pour que l'essentiel de la population ait ses lieux d'habitation, de travail et de loisir à distance accessible à pied ou à vélo, d'une station de transport en commun électrifié ou consommant du bio-fioul de seconde génération. Les bâtiments, bien isolés et captant le maximum d'énergie solaire, seraient chauffés (ou refroidis) par des pompes à chaleur et toutes les applications électriques seraient à très basse consommation. La flotte subsistante de véhicules automobiles individuels, pour le transport des personnes et des marchandises, serait soit électrique, soit aux bio-fiouls. La ville du futur serait donc une ville massivement électrifiée, d'où l'enjeu des « réseaux intelligents » de distribution d'électricité et de pilotage des systèmes de transport. On comprend également le défi technologique et économique fondamental que représente le « verdissement » de la production électrique, mais ce n'est pas là un défi essentiellement urbain.

### **La voiture électrique est-elle susceptible de faire évoluer les paradigmes des formes urbaines soutenables ?**

A condition que l'électricité soit largement décarbonée, un développement massif de la voiture électrique est-il sus-

ceptible d'amoindrir les effets environnementaux de l'étalement urbain et de rendre ainsi possible une plus grande diversité de formes urbaines « soutenables » ? Autrement dit, Los Angeles retrouve-t-elle ainsi ses chances par rapport à Tokyo ? La question est ouverte, en particulier dans les pays où l'espace ne fait pas défaut. Mais il restera à gérer les problèmes de congestion.

### **Les politiques à mener exigent un renouveau de la planification urbaine**

Les défis consistent donc à fournir de l'énergie à tous, à lutter contre la pauvreté énergétique, à accompagner la croissance rapide des villes des pays émergents et à remodeler les villes « riches » afin de faire baisser les émissions de gaz à effet de serre et la pollution locale liée à l'énergie.

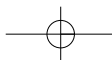
Dans la conception des politiques urbaines, il convient de ne pas sous-estimer la puissance des forces du marché (marchés foncier, immobilier et marché du travail). Reste que la planification urbaine est une absolue nécessité. Ainsi, par exemple, même s'il n'y a pas un modèle unique de ville « soutenable », il existe cependant des seuils de densité. En dessous d'un niveau de densité de population de 50 à 150 habitants/ha, les transports en commun, par exemple, ne sont plus viables économiquement. Ces seuils ne peuvent être atteints « spontanément », une planification de l'usage des sols est nécessaire pour maîtriser les densités et le degré de mixité entre habitations et activités, qui influencent fortement tant le besoin de mobilité que les moyens techniques permettant d'y satisfaire.

### **L'adoption des technologies efficaces représente, toujours et partout, un défi majeur**

La maturité économique (c'est-à-dire la rentabilité, compte étant tenu des conditions réglementaires et des prix des énergies en vigueur) ne suffit jamais, à elle seule, à faire adopter largement et rapidement une technologie contribuant au développement soutenable d'une ville. Cette adoption se heurte, en effet, à des difficultés liées au caractère imparfait des marchés (en raison de l'éducation inadéquate de la population active, d'une absence de concurrence entre entreprises...), aux coûts d'information et de transaction, à des problèmes de coordination et à un manque de planification. Par conséquent, des innovations institutionnelles destinées à soutenir l'adoption des technologies existantes s'avèrent aujourd'hui tout aussi (sinon plus) importantes que les innovations purement techniques.

### **Une politique urbaine efficace est toujours constituée d'un « paquet » de mesures**

Puisqu'il ne suffit pas que des solutions techniquement et économiquement mûres soient disponibles « sur étagère » pour qu'elles soient adoptées, une politique urbaine est, toujours, constituée d'un ensemble complexe d'investissements publics et privés et de mesures techniques, institutionnelles (pour coordonner les différents niveaux de déci-



sion), réglementaires et financières. La réglementation doit toujours être associée à des actions, notamment incitatives et informatives, destinées à renforcer les performances des marchés : information et éducation, création et approfondissement des marchés, mécanismes de financement, etc. Donnons trois exemples de tels « paquets de mesures ».

S'agissant des transports urbains de masse dans les villes émergentes (mais aussi dans les banlieues des villes riches), le bus en site propre (*Bus Rapid Transit*) est une solution qui a fait ses preuves, par exemple, en Amérique latine. L'analyse des succès obtenus montre qu'il est indispensable d'articuler correctement : 1) des investissements publics dans des voies en site propre pour les bus et des ouvrages de franchissement des grandes intersections, 2) des investissements privés dans une flotte de bus et dans son système d'exploitation, 3) des mesures réglementaires, ne serait-ce qu'un contrôle de la circulation aux carrefours permettant de faire en sorte que les lignes de transports en commun ne soient pas bloquées, 4) une négociation avec les « perdants », en particulier les petites compagnies privées locales de bus traditionnels et de taxis collectifs, qu'il faut réorienter, 5) une politique d'usage des sols visant à densifier l'habitat et les activités autour des lignes de transports et à éviter l'étalement urbain au-delà des terminus, 6) la négociation d'un contrat de concession et d'un montage financier avec l'opérateur des lignes, que celui-ci soit public ou privé, 7) une politique tarifaire, avec d'éventuelles subventions (nettes ou croisées), qui rentabilise l'investissement privé et permette une qualité de service telle qu'elle incite les automobilistes à emprunter les bus, tout en maintenant ceux-ci accessibles aux pauvres, et enfin, 8) des taxes et contraintes décourageant l'utilisation de la voiture individuelle. Que l'une de ces mesures fasse défaut ou que celles-ci soient mal coordonnées entre elles, et c'est l'échec.

S'agissant de la rénovation thermique de l'habitat ancien, qui représente un enjeu majeur, dans les villes riches, il faut : 1) résoudre les conflits d'intérêt et aligner les incitations entre propriétaires et locataires ; 2) leur offrir des mesures de financement associées, comme, par exemple, les systèmes de financement par des tiers des investissements dans la maîtrise de l'énergie ; 3) résoudre les conflits d'intérêt et aligner les incitations entre les fournisseurs d'énergie et leurs clients, comme, par exemple, avec les certificats blancs, en France ; 4) informer les acteurs des techniques disponibles, de leur coûts et de leur rentabilité ; 5) s'assurer de l'existence des marchés compétitifs d'équipementiers et de prestataires de service (y compris les aspects formation) et les stimuler ; 6) édicter des normes thermiques pour l'habitat ancien qui soient raisonnables compte tenu de l'offre disponible de services d'efficacité énergétique ; 7) enfin, à plus long terme, stimuler la RD&D dans les domaines concernés. Que certaines de ces mesures fassent défaut, et le déploiement des techniques efficaces restera très en deçà des potentialités.

Enfin, s'agissant d'apporter des formes modernes d'énergie et les services de base (eau, assainissement, collecte et traitement des déchets solides) aux plus pauvres, dans les villes émergentes, il faut : 1) trouver des solutions adé-

quates de « légalisation » de ces « sans papiers urbains » que sont les occupants de l'habitat dit « illégal », qui peuvent représenter jusqu'à 80 % des habitants, dans certaines villes ; 2) mettre en œuvre des techniques adaptées, éventuellement décentralisées, qui soient moins coûteuses en investissement que l'extension des réseaux classiques ; 3) savoir impliquer les petits entrepreneurs locaux et des regroupements (associations) de la société civile, enfin, 4) résoudre les problèmes de tarification, que nous évoquons ci-après.

### Donner le pouvoir d'agir au bon niveau

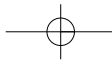
Avant de définir une politique locale, il est indispensable de procéder à une évaluation des compétences juridictionnelles des autorités impliquées, pour, transférer, le cas échéant, le pouvoir d'agir à l'échelon le plus approprié. En tout état de cause, les responsabilités de chaque acteur, pour chaque tâche, doivent être clairement établies. Très souvent, les villes devraient pouvoir disposer de compétences accrues leur permettant d'intervenir sur un certain nombre de questions liées à l'énergie. Mais, dans d'autres cas, pour les besoins de la planification urbaine, il conviendrait de centraliser, au niveau des agglomérations, des pouvoirs actuellement accordés aux communes – une question politiquement sensible. En tous les cas, les villes devraient avoir la possibilité d'expérimenter.

### De multiples problèmes de coordination

Partout, les villes doivent d'abord considérablement renforcer leur capacité de coordination interne, entre services municipaux. En France, par exemple, bien souvent les « Plans Climat » des villes ne sont encore qu'une énumération de mesures déjà prises (ou prévues) pour d'autres raisons, mais qui ont aussi une influence sur le climat ; il en existe en effet, c'est une bonne chose ! Mais ces plans ont un objectif bien plus ambitieux, qui est celui d'intégrer la préoccupation du climat dans les mécanismes de décision municipale, et cela suppose de nouvelles formes de coordination entre services municipaux.

Une ville excède toujours les frontières d'une municipalité. Il faut une coordination accrue avec les communes voisines, comme, par exemple, les contrats d'axes, dans l'agglomération grenobloise : grâce à ces contrats, des communes adjacentes planifient et mettent en œuvre des politiques coordonnées et cohérentes autour d'une infrastructure de transport en commun à l'échelle de l'agglomération.

Enfin, les villes doivent mettre en œuvre, chacune en fonction de ses besoins, des partenariats public-privé (PPP). Le principal avantage de tels partenariats est le fait qu'ils permettent le transfert de technologies et de pratiques de gestion efficaces vers les services publics ou en direction de petites entreprises privées dispersées, améliorant ainsi l'efficacité globale. Les PPP permettent également de faire appel aux capitaux privés. Néanmoins, même si cet apport peut s'avérer considérable, il ne suffit généralement pas, à



© Baptiste Fenouil/REA

« Les villes doivent mettre en œuvre, chacune en fonction de ses besoins, des partenariats public-privé (PPP). Le principal avantage de tels partenariats est le fait qu'ils permettent le transfert de technologies et de pratiques de gestion efficaces vers les services publics ou en direction de petites entreprises privées dispersées, améliorant ainsi l'efficacité globale ». Pompe à chaleur installée par le bailleur social Paris Habitat dans la station de métro Rambuteau, afin d'alimenter un de ses immeubles, rue Beaubourg. Paris, septembre 2010.

lui seul, à résoudre les problèmes de financement de l'extension des services de base aux plus défavorisés, ni ceux de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Les fonds publics restent par conséquent nécessaires. Dans tous les cas, les PPP doivent être encadrés par une réglementation et une législation claires et stables. Ils exigent la mise en place d'organismes de tutelle indépendants, ainsi que des investissements considérables, en termes de moyens humains et sociaux, dans l'administration.

### Les investissements

L'extension à tous de services énergétiques de qualité et les programmes ambitieux visant à lutter contre les pollutions liées à l'énergie coûtent souvent fort cher ; il est inutile, et même néfaste, de refuser de le reconnaître. La plupart du temps, la lutte contre les pollutions implique d'importants investissements en capital technique, qui se substituent aux énergies fossiles ou à la main d'œuvre non qualifiée. Cela exige également des investissements aussi importants (si ce n'est plus) en capital humain et social. Si l'on devait négliger ce dernier aspect, les meilleures solutions techniques seraient condamnées à échouer.

La capacité d'investissement est donc une contrainte forte, contrairement à l'idée selon laquelle le potentiel de réduction des émissions à coût négatif serait encore considérable dans le monde entier. Cette thèse a le tort de négliger

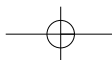
les coûts de transaction et les investissements en capital social et humain à réaliser impérativement pour parvenir aux changements institutionnels recherchés.

De ce point de vue, il serait opportun de distinguer entre les villes en développement, les villes émergentes ou les villes riches, en étant moins exigeant avec celles dont les moyens sont les plus limités. On peut comprendre, par exemple, que les autorités municipales des pays en développement puissent préférer un système de bus en site propre à un réseau de métro, beaucoup plus cher, même si les émissions de gaz à effet de serre qui en résultent sont plus importantes.

### Le financement

Il existe plusieurs façons d'accroître les capitaux dont peut disposer une municipalité, en particulier dans le Sud :

- ✓ soit, augmenter progressivement les taxes foncières et immobilières et taxer les plus-values réalisées sur le foncier et l'immobilier à la suite d'investissements publics et de modifications de la réglementation (ce qui, dans un cas comme dans l'autre, nécessite au minimum la tenue d'un cadastre et le suivi du marché immobilier) ;
- ✓ soit, recourir au marché du carbone, en vendant des droits d'émission à des acteurs du Nord et, plus généralement, en profitant des futurs transferts Nord-Sud des-



tinés à réduire le coût de la réduction des émissions et à répartir les responsabilités ;

- ✓ soit, enfin, faire payer aux usagers le coût total réel des services urbains.

Toutefois, le dilemme relatif aux prix et aux subventions demeure entier. L'idée, qui prévalait dans les années 1990, selon laquelle le client devait acquitter le coût total des services urbains, s'est révélée difficile à mettre en œuvre en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Il est aujourd'hui évident que les services aux plus pauvres devront être encore longtemps subventionnés, si l'on veut que les taux d'accès progressent rapidement. En principe, ces subventions devraient revêtir la forme de transferts budgétaires vers les plus défavorisés, le prix du marché étant fixé à son niveau réel afin de ne pas fausser les signaux économiques. Mais ce type de transfert budgétaire est souvent difficile à mettre en œuvre et les autorités préfèrent généralement la solution de facilité consistant à subventionner l'énergie et à la maintenir à un prix bas, bien que cela profite aussi bien aux riches qu'aux pauvres et encourage des gaspillages.

### Conclusions

L'urbanisation du monde pourrait être un puissant facteur de développement soutenable, à la condition 1) que l'on procure à tous les services de base qui font que la ville s'avère préférable à des campagnes pauvres et surpeuplées et, 2) que les villes contribuent à la lutte contre le changement climatique à la hauteur de leurs émissions de gaz à effet de serre.

Dans ces deux domaines, des progrès considérables peuvent être faits en utilisant les techniques existantes. Les principales difficultés résident dans leur diffusion. Ce sont

aujourd'hui surtout des innovations organisationnelles et institutionnelles, destinées à mieux inciter et coordonner entre eux les différents acteurs, qui sont nécessaires pour accélérer le rythme des transformations. Il existe (heureusement) déjà de nombreuses expériences.

Les entreprises de l'énergie et des services urbains peuvent y contribuer grandement par des partenariats public-privé. Mais des politiques publiques de grande ampleur combinant des actions réglementaires, des incitations et des investissements publics restent indispensables, de la part des États centraux et des collectivités locales, dans un équilibre qui, bien souvent, reste à trouver. Ces actions doivent mettre en place un environnement réglementaire et incitatif précis et stable dans le cadre de plans de développement urbain de long terme, conçus et appliqués à l'échelle adéquate, celle de l'agglomération urbaine.

### Notes

\* Professeur d'économie à Mines ParisTech et à Paris Dauphine.

(1) Ce rapport (en anglais) est disponible sur le site du WEC : <http://www.worldenergy.org/publications/2842.asp>

(2) Par rapport aux travaux dont rend compte l'article de Jacques Theys, dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*, ce rapport est moins délibérément prospectif et plus focalisé sur ce qui se fait actuellement et sur ce qui pourrait être entrepris à moyen terme, en prenant soin de différencier les situations, en particulier entre villes riches à population stagnante, d'un côté, et villes en croissance rapide et plus pauvres, de l'autre.

(3) Ian Cochran, Paula Restrepo et Matthieu Saujot (du Cerna, Mines ParisTech), Benoit Lefèvre et Vincent Renard (de l'IDDRI, Sciences Po) et Michel Benard, avec une contribution de Joël Ruet (pour l'étude de cas sur Shanghai).