



## Conseil économique et social

Distr. générale  
19 mars 2013  
Français  
Original: anglais

---

### Commission de la science et de la technologie au service du développement

Seizième session

Genève, 3-7 juin 2013

Point 3 a) de l'ordre du jour provisoire

### La science, la technologie et l'innovation au service de villes et de communes périurbaines durables

#### Rapport du Secrétaire général

##### *Résumé*

Le présent rapport donne une vue d'ensemble de la façon dont la science, la technologie et l'innovation peuvent répondre aux grands enjeux d'une urbanisation accélérée, en particulier dans les pays en développement. Il propose des options technologiques et stratégiques à l'attention des gouvernements nationaux et de la communauté internationale, aux fins de promouvoir un développement urbain durable.

## Table des matières

	<i>Page</i>
Introduction.....	3
I. Les défis de l'urbanisation .....	3
A. Étalement des villes et croissance rapide du parc automobile .....	3
B. Le manque d'infrastructures .....	5
C. Épuisement des ressources .....	5
D. Dégradation de l'environnement .....	6
E. Risque de catastrophes naturelles .....	7
II. Science et technologie pour une urbanisation durable .....	7
A. Les technologies de l'information et de la communication pour les villes .....	8
B. Mobilité durable .....	10
C. Gestion durable des ressources urbaines .....	11
III. Innovation et urbanisation durable.....	14
A. Gouvernance urbaine innovante .....	14
B. Aménagement et conception de l'espace.....	15
C. Innovation pour les bâtiments.....	17
D. Innovation pour les bâtiments.....	17
IV. Conclusions et suggestions .....	18
A. Conclusions .....	18
B. Suggestions.....	19
Références.....	21

## Introduction

1. Les pays en développement s'urbanisent à un rythme sans précédent. Plus des neuf dixièmes de l'accroissement démographique urbain des trente prochaines années devrait se produire en Asie, en Afrique et en Amérique latine. Si l'urbanisation augmente le niveau de vie dans beaucoup de cas, il y a des laissés-pour-compte, et les schémas de croissance urbains créent plusieurs difficultés pour les décideurs. En particulier, la croissance de la population urbaine et l'augmentation régulière des revenus se traduisent par une consommation de ressources plus importante. Les villes de bon nombre de pays en développement n'ont pas su faire face à la montée rapide des besoins en logements, en infrastructures physiques (dont les routes et les technologies de télécommunication) et en services sociaux comme la santé et l'éducation de façon à répondre aux besoins de populations en expansion.

2. La science, la technologie et l'innovation peuvent aider à parvenir à un développement urbain durable en tenant compte des dimensions économique, écologique et sociale de l'urbanisation. Concevoir et bâtir des villes durables dans les pays en développement serait important non seulement pour le développement durable mais aussi pour atteindre plusieurs des actuels objectifs du Millénaire pour le développement, en particulier ceux qui ont trait à la pauvreté, à l'éducation et à la santé.

3. À sa quinzième session, tenue en mai 2012, la Commission de la science et de la technologie au service du développement a décidé que le thème «La science, la technologie et l'innovation au service de villes et de communes périurbaines durables» serait l'une des priorités de sa période intersessions 2012-2013.

4. Pour contribuer à une meilleure compréhension de ce thème et aider la Commission dans les délibérations de sa seizième session, le secrétariat de la Commission a réuni un groupe d'étude à Lima (Pérou) du 7 au 9 janvier 2013. Le présent rapport se fonde sur les conclusions du groupe d'étude, les rapports nationaux communiqués par les membres de la Commission et d'autres documents pertinents. La première partie examine les enjeux de l'urbanisation. Les deuxième et troisième parties proposent certains choix de science, de technologie et d'innovation pour répondre à ces enjeux. La quatrième partie récapitule les conclusions et s'achève par des suggestions à l'attention de la Commission, des États membres et de la communauté internationale.

## I. Les défis de l'urbanisation

5. En 2010, pour la toute première fois, plus de la moitié de la population mondiale vivait dans des zones urbaines. Si la tendance se confirme, on estime que les zones urbaines abriteront plus des deux tiers de l'humanité d'ici à 2050. Le rythme accéléré de l'urbanisation en cours, principalement dans les pays en développement, crée des problèmes intersectoriels de gouvernance urbaine auxquels il convient de répondre par des mécanismes intégrés et multipartenaires. Les principaux problèmes sont l'étalement des villes, le manque d'infrastructures, l'épuisement des ressources, la dégradation de l'environnement et le risque de catastrophes naturelles.

### A. Étalement des villes et croissance rapide du parc automobile

6. L'absence de plans d'urbanisme ou leur non-respect aboutissent à une urbanisation non planifiée et incontrôlée, également appelée «étalement des villes», qui crée des établissements humains à usage unique et de faible densité. L'étalement des villes est un

phénomène commun dans les pays en développement. Une urbanisation désordonnée dicte les modes futurs d'utilisation du territoire urbain et de consommation des ressources et limite le choix des responsables de l'aménagement du territoire (Programme des Nations Unies pour les établissements humains (ONU-Habitat), 2012a). Les zones urbaines se retrouvent de ce fait avec des infrastructures inefficaces et des modes d'utilisation des ressources qu'il sera long et coûteux de modifier.

7. L'urbanisation accélérée entraîne des transformations rapides dans les zones situées aux abords des villes, ou zones périurbaines, du point de vue de l'affectation des terrains, des structures sociales et de l'activité économique. En l'absence de planification et de cadre réglementaire, les zones périurbaines sont exposées à de graves problèmes écologiques, économiques et liés à la propriété et perdent progressivement leur rôle d'appui aux villes concernant la production alimentaire, l'énergie, l'eau, les matériaux de construction et les services écologiques. Ainsi, certaines villes rejettent des déchets à la périphérie sans s'exposer à des conséquences légales. L'étalement des villes est aussi à l'origine d'une spéculation foncière qui augmente le prix des terrains à des niveaux inabordables pour les cultivateurs périurbains (Fonds des Nations Unies pour la population, 2008:49).

8. En raison de la migration rapide des populations vers des villes en pleine expansion et de l'accroissement démographique qui en résulte, il devient plus difficile de prévoir, planifier et mettre en place des services de transport public efficaces. Dans les villes à faible densité de population, il est plus difficile d'installer des transports publics rentables à cause des distances accrues et de la dispersion des points de départ et d'arrivée des parcours, d'où un nombre plus réduit de voyageurs par itinéraire ou parcours de véhicules. La priorité à l'automobile multiplie les investissements nécessaires pour passer à des moyens de transport public ultérieurement. Une faible densité de population a également pour effet des niveaux plus élevés de consommation d'énergie par les transports et d'émissions de véhicules par habitant.

9. Dans les villes des pays en développement, de larges secteurs de la population urbaine sont dépourvus de moyens convenables de transport public ou privé, ce qui est source d'exclusion sociale et économique. Les transports publics restent largement inefficaces. De ce fait, alors même que les automobiles sont très onéreuses pour la plupart des habitants des villes, le nombre de propriétaires d'un véhicule ne cesse de croître parallèlement à l'augmentation du revenu par habitant. Souvent, l'acquisition d'un deux-roues est la première étape vers l'achat d'une automobile. Actuellement, dans beaucoup de villes, le nombre d'automobiles par habitant est relativement faible, même dans les zones urbaines à revenu intermédiaire, ce qui laisse supposer que le parc automobile va nettement augmenter dans les prochaines années, en particulier en Asie.

10. L'engorgement du trafic résultant du nombre croissant de véhicules privés est une tendance courante qui continuera d'infliger de sérieux préjudices économiques et écologiques aux villes si les transports publics ne sont pas améliorés. À titre d'exemple, des villes comme Lima, Bangkok, Mexico et Buenos Aires subissent des pertes économiques importantes en raison du temps perdu dans les transports par les automobilistes et leurs passagers (Glaeser, 2011; Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique *et al.*, 2011). La qualité de l'air des villes pâtit aussi des fumées d'échappement, ce qui se solde par une forte augmentation des maladies respiratoires et autres parmi les habitants. La circulation des véhicules à moteur perturbe et retarde les bus et les systèmes par rail en surface, ainsi que la circulation des piétons et des bicyclettes. Les accidents de véhicules à moteur sont une cause majeure de décès et de blessures dans beaucoup de pays. Les moyens d'appliquer des mesures de gestion de la demande de trafic ou de péage routier pour faire face à l'engorgement sont souvent inexistant dans de nombreux pays.

## **B. Le manque d'infrastructures**

11. Les infrastructures urbaines d'un certain nombre de pays en développement, en particulier de pays les moins avancés (PMA), sont inadaptées et insuffisantes pour répondre aux besoins de populations et d'économies en expansion rapide. Le manque de logements abordables équipés de services de base comme l'eau, l'assainissement et l'électricité, en particulier pour les groupes à faible revenu, conduit à construire des habitats informels sans infrastructures, peu reliés aux services d'assainissement, et sans respect des règles d'aménagement ou de construction.

12. Les PMA ont des taux de croissance urbaine particulièrement élevés et nécessitent une attention particulière du point de vue du traitement des besoins d'infrastructures liés au logement, à l'assainissement et autres. La plupart d'entre eux sont situés en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est, où les catastrophes naturelles sont un risque permanent. Déjà 40 % du milliard d'habitants que compte l'Afrique vivent dans des zones urbaines, dont plus de la moitié dans des établissements informels où l'approvisionnement en eau et l'assainissement sont très insuffisants. En Afrique subsaharienne, où sont situés plus de 30 PMA, les taudis absorbent près des trois quarts de l'accroissement démographique urbain. La population urbaine de l'Afrique subsaharienne devrait doubler pour atteindre 600 millions de personnes d'ici à 2030 (Département des affaires économiques et sociales, 2012; Satterthwaite, 2007; Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2012).

13. L'étalement à faible densité des zones urbaines à croissance accélérée fait rapidement augmenter les coûts de distribution et d'entretien par habitant pour l'énergie et l'eau. De grandes installations centralisées de production d'énergie nécessitent des systèmes onéreux de distribution à longue distance qui sont pour l'heure largement inexistantes, sont plus difficiles à superviser, peuvent être mal utilisés et sont vulnérables aux catastrophes naturelles. Qui plus est, une production d'énergie centralisée répond à une démarche fondée sur l'offre qui privilégie la vente d'énergie par rapport aux économies d'énergie, et n'incite pas à des pratiques d'efficacité énergétique susceptibles de réduire la consommation.

## **C. Épuisement des ressources**

14. La progression des revenus dans les pays en développement conduit à une consommation accrue de ressources. De ce fait, les pressions s'exerçant sur les ressources énergétiques, alimentaires et hydriques ne cessent de s'accroître.

15. Les bâtiments sont un enjeu central pour l'efficacité des ressources dans la mesure où ils représentent 40 % de l'utilisation mondiale d'énergie, 38 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, 12 % de l'utilisation mondiale d'eau potable et 40 % des flux de déchets solides dans les pays développés (Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), 2012). L'absence de mesures d'efficacité énergétique pour les bâtiments constitue une occasion manquée, et impose des coûts inutilement élevés aux consommateurs, ainsi qu'une pression sur les ressources, des dégâts écologiques et des inégalités sociales durables qui pèseront sur les générations futures.

16. L'absence de nutrition saine reste un problème important dans les zones urbaines en expansion des pays en développement, en particulier dans les PMA, et résulte en partie d'une urbanisation désordonnée des terrains agricoles. Plus de la moitié des habitants des villes africaines vivent dans des taudis, sont sous-alimentés et ont peu de possibilités d'emploi. L'horticulture commerciale, source de nutrition et d'emploi qui est largement pratiquée dans les zones périurbaines, notamment en Afrique, risque de devenir non viable

faute de soutien, de reconnaissance et de réglementation. Les terrains agricoles sont reconvertis pour des usages urbains, fragmentés et quelquefois pollués, à mesure que les villes s'étalent. Une possibilité importante d'assurer une nutrition saine aux populations urbaines, qui est également porteuse d'emplois, notamment pour les femmes, reste ainsi sous-exploitée (FAO, 2012).

17. La rareté de l'eau peut devenir un problème de santé sérieux tant pour les villes que leurs périphéries en expansion rapide. Le manque d'eau est préjudiciable à l'accès à l'assainissement. Le nombre d'habitants des villes de pays d'Afrique subsaharienne dépourvus d'accès à un assainissement convenable a plus que doublé entre 1990 et 2010, pour atteindre 180 millions de personnes (FAO, 2012:14).

18. Les zones périurbaines proches doivent composer avec la demande résidentielle et industrielle des villes en eau. L'urbanisation met en péril des ressources en eau indispensables à l'agriculture et à la production alimentaire. La demande d'eau accrue des villes en fait augmenter le prix. La consommation d'eau urbaine peut avoir pour conséquence une extraction trop importante des eaux souterraines, qui rallonge les périodes de sécheresse (Thapa *et al.*, 2010). Les fuites d'eau et les abus posent aussi de graves problèmes dans nombre de pays. Les fuites et les vols sont à l'origine de pertes pouvant atteindre jusqu'à la moitié de l'approvisionnement total dans les réseaux de distribution municipaux.

#### **D. Dégradation de l'environnement**

19. L'étalement des villes se traduit par une urbanisation des terres plus rapide que celle des personnes. Il endommage le milieu naturel et porte atteinte aux moyens d'existence de populations périurbaines en recouvrant des terrains qui pourraient sans cela être utilisés pour l'agriculture, le tourisme et les loisirs. Si le nouveau dynamisme économique du secteur manufacturier et des services apporté par l'urbanisation profite aux populations rurales et périurbaines, leur qualité de vie ne s'améliore pas toujours en raison des conséquences néfastes de l'urbanisation pour l'environnement, notamment la pollution atmosphérique et le manque d'espaces verts.

20. Les déchets solides incontrôlés sont un autre problème d'environnement sérieux pour les villes des pays en développement. La production de déchets solides devrait augmenter de 1,3 milliard à 2,2 milliards de tonnes par an à l'échelle mondiale d'ici à 2025. Les taux d'augmentation les plus rapides sont enregistrés en Chine, dans d'autres pays d'Asie de l'Est, dans certaines parties de l'Europe de l'Est et au Moyen-Orient (Hoorweg et Perinaz, 2012). La gestion des déchets solides peut être onéreuse, pouvant atteindre la moitié du budget municipal total des villes moyennes de pays à faible revenu. Les déchets solides sont une sérieuse menace de santé pour les populations urbaines et endommagent le milieu naturel. Ainsi, l'incinération des déchets solides, source potentielle de pollution atmosphérique transfrontière, n'est pas une option souhaitable. Les décharges produisent du méthane, qui contribue fortement aux émissions de gaz à effet de serre. Bon nombre de déchets déposés dans les décharges ne se décomposent pas facilement et diffusent souvent des polluants dans l'eau et les sols qui se déplacent parfois à longue distance. Les décharges peuvent aussi être un terrain propice à l'infestation par les rats, les moustiques et d'autres vecteurs de maladies. Ils peuvent réduire l'attrait des villes par les nuisances visuelles et olfactives qu'ils provoquent.

## E. Risque de catastrophes naturelles

21. Les villes des pays en développement qui s'urbanisent de façon non planifiée sont exposées à des pertes économiques et humaines considérables en cas de risque naturel. L'augmentation du niveau de la mer, la fréquence accrue des orages, les pluies extrêmes, les vagues de chaleur et l'effet d'îlot thermique, la rareté de l'eau et la pollution atmosphérique sont autant de calamités liées aux changements climatiques auxquelles les zones urbaines sont vulnérables. Ces aléas menaceront davantage la santé, l'environnement et les infrastructures et les ressources urbaines au cours des prochaines décennies (Banque mondiale, 2012:14).

22. Les zones urbaines côtières très peuplées des pays en développement, comme c'est le cas de Bombay, Guangzhou, Shanghai, Hô Chi Minh-Ville, Calcutta et Alexandrie, sont particulièrement exposées aux risques climatiques. Au cours des vingt dernières années, les inondations sont devenues la catastrophe naturelle la plus fréquente. Le nombre moyen annuel d'inondations a augmenté plus rapidement que celui de tout autre aléa naturel (Green Media, 2012:139). D'autres catastrophes naturelles comme les tremblements de terre ont aussi vu leur fréquence augmenter, et les villes des pays en développement où les bâtiments sont de faible qualité ne parviennent pas à faire face aux dégâts provoqués par de tels événements.

23. Les établissements informels des abords des villes et autres bâtiments de faible qualité restent un problème central à surmonter pour les pays en développement de par leurs faibles critères de construction et leurs systèmes d'évacuation insuffisants. Les établissements informels sont souvent construits dans des zones de faible élévation sujettes aux inondations, ainsi que sur des sites exposés aux glissements et aux affaissements de terrain et à d'autres catastrophes naturelles. Cette situation fait que les groupes sociaux déjà très vulnérables se retrouvent les plus exposés au risque de catastrophe.

24. Bon nombre de pays en développement (les PMA en particulier) ne disposent pas des ressources financières et humaines, ni des moyens institutionnels nécessaires pour élaborer et administrer des stratégies de gestion des risques. Rares sont ceux qui ont adopté des procédures pour intégrer la gestion des risques de catastrophe et l'adaptation aux changements climatiques dans la planification urbaine ou le suivi des résultats des villes sur le plan de la réduction des risques (Banque mondiale, 2012:16). Dans l'ensemble, un certain nombre de problèmes institutionnels courants doivent être examinés d'urgence, parmi lesquels la compréhension limitée des risques et la nécessité de méthodes permettant d'évaluer les risques et de concevoir des solutions adaptées aux zones de croissance urbaine et aux établissements informels.

## II. Science et technologie pour une urbanisation durable

25. La science, la technologie et l'innovation peuvent apporter de nombreuses solutions dans le contexte urbain allant de solutions fondées sur les hautes technologies à la mise en conformité et à d'autres stratégies innovantes d'urbanisme et de gouvernance utilisant des technologies plus élémentaires. Les problèmes et les besoins technologiques de chaque zone urbaine sont différents. Dans certains cas, des technologies peu onéreuses et aisément accessibles peuvent constituer la meilleure solution aux problèmes urbains. Il importe également d'intégrer les diverses technologies de façon harmonieuse. À titre d'exemple, il est possible de concevoir des services de transport intermodaux sans faire appel nécessairement à de coûteux moyens de transport de haute technologie.

26. Les pays en développement ne disposent pas des mêmes choix que les pays développés en raison de limitations liées au savoir-faire, au financement et aux ressources humaines. Les PMA se heurtent à des contraintes particulièrement importantes qui limitent

leur aptitude à gérer les problèmes de l'urbanisation rapide et même à garantir le simple minimum – alimentation, eau et électricité – indispensable aux moyens d'existence de leurs citoyens. La présente section est centrée sur la technologie; la suivante présente des choix d'innovation pour une urbanisation durable dans les pays en développement.

## **A. Les technologies de l'information et de la communication pour les villes**

27. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont un rôle décisif à jouer dans le contexte urbain car elles peuvent être appliquées pour résoudre nombre de problèmes intersectoriels des villes, et n'exigent pas la plupart du temps des infrastructures importantes et onéreuses. Parmi les utilisations urbaines potentielles des TIC figurent les outils de géomatique pour l'aménagement de l'espace, la modélisation par simulation et visualisation, les outils de mobilité, les solutions d'optimisation de la gestion de l'énergie et de l'eau, la vigilance des catastrophes naturelles et l'intervention en cas de catastrophe, et l'intégration sociale.

### **Outils de géomatique pour l'aménagement de l'espace**

28. Des outils de géomatique comme les cartes satellites et comme les systèmes d'information géographique et leurs couches de données peuvent être utilisés dans le contexte urbain à divers effets:

- a) Cartographier les installations souterraines, les mines, les tunnels et d'autres infrastructures urbaines pour repérer les problèmes, améliorer l'efficacité et concevoir des extensions;
- b) Cartographier les zones exposées aux tremblements de terre, inondations, glissements de terrain et autres catastrophes naturelles, et ajuster les plans d'aménagement;
- c) Repérer les zones intercalaires, notamment les terrains ou les bâtiments abandonnés, susceptibles d'être réaménagés et en planifier la réaffectation;
- d) Cartographier des ressources naturelles comme les terres agricoles de premier ordre et les habitats exceptionnels ou menacés;
- e) Cartographier les sites historiques et culturels qui devraient être protégés, et concevoir un aménagement urbain futur cohérent avec le patrimoine culturel de la ville;
- f) Donner des adresses virtuelles aux bâtiments et aux entreprises commerciales qui n'ont pas d'adresse officielle;
- g) Associer une information statistique multicouches à des cartes satellites pour effectuer des analyses centrées, par exemple, sur la lutte contre la pauvreté ou l'aménagement des infrastructures et des transports urbains, et des analyses socioéconomiques – statistiques de la criminalité, notamment – et repérer les établissements illégaux (CNUCED, 2012).

### **Modélisation par simulation et visualisation**

29. Les responsables de l'aménagement urbain peuvent utiliser des outils de simulation, de modélisation et de visualisation pour l'aide aux décisions de planification et d'investissement à long terme. Les outils de simulation peuvent aider à planifier l'aménagement urbain, localiser et concevoir les bâtiments, analyser le trafic et la consommation d'énergie et calculer les émissions.



### **Les TIC au service de la mobilité**

30. Plusieurs applications des TIC peuvent être utilisées pour améliorer la mobilité dans les villes, notamment la gestion du trafic, la planification de parcours multimodaux et le péage urbain. Dans le contexte des zones informelles à faible revenu des pays en développement, les TIC peuvent être utiles en permettant aux entreprises de transports en commun et aux villes de collaborer sur des systèmes de transports en commun prioritaires et en synchronisant la signalisation de façon à garantir la sécurité de circulation pour les piétons et les bicyclettes, et non pas uniquement les automobiles.

31. Les TIC et les téléphones intelligents apportent aux citoyens de nouveaux modèles économiques de mobilité comme le covoiturage, l'autopartage et les programmes incitant à utiliser la bicyclette pour se rendre au travail. Les TIC permettent également d'administrer des indemnités de transport à l'intention des personnes et des ménages à faible revenu qui ne seraient pas en mesure de payer le tarif normal des services de transport.

### **Les TIC et l'optimisation de la gestion de l'énergie et de l'eau**

#### *Réseaux électriques intelligents*

32. Les réseaux électriques intelligents sont des systèmes qui intègrent la gestion de la demande, la production d'énergie distribuée et la gestion du réseau de transmission et de distribution (Villa et Mitchell, 2010). Ils fournissent une information en temps réel aux entreprises de service public à l'aide de capteurs, ce qui leur permet de répondre aux changements concernant l'offre et la demande d'électricité, les coûts et les émissions et d'empêcher les pannes de courant graves. Les réseaux intelligents augmentent la flexibilité de la production et de la distribution d'énergie en permettant à des producteurs d'énergie individuels et décentralisés, par exemple à des ménages équipés de microéoliennes ou de panneaux électriques sur leur toit, ou à des batteries de véhicules électriques de renvoyer de l'énergie excédentaire vers le réseau (Cosgrave, 2012). Afin d'exploiter au mieux les sources d'énergie existantes, il a été proposé que les administrations locales puissent mettre en place des marchés de l'énergie utilisant la technologie des réseaux intelligents, de sorte que les particuliers pourraient vendre l'électricité excédentaire produite par leurs installations privées, ce qui réduirait la nécessité d'investir dans de nouvelles capacités centralisées de production d'électricité (Robinson, 2012; Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), 2012:10).

#### *Suivi de la consommation de ressources*

33. Les TIC peuvent contribuer à promouvoir des modes plus durables de consommation d'énergie et d'eau pour les personnes, notamment en permettant de suivre activement et de diffuser l'information concernant l'empreinte carbone et les modes de consommation personnels (Robinson, 2012; Mitchell et Casalegno, 2008). De même, suivre et contrôler la demande d'énergie dans les bâtiments à l'aide de capteurs peut diminuer la consommation d'énergie. Les TIC peuvent aussi être utilisées pour surveiller les pertes hydriques à relativement faible coût. Associées à une amélioration des politiques de tarification et de contrôle, elles peuvent contribuer à une gestion plus efficace de l'eau.

### **Les TIC pour la vigilance des catastrophes naturelles et l'intervention en cas de catastrophe**

34. Les TIC peuvent améliorer la résilience aux risques naturels. Les techniques fondées sur les TIC de vigilance et de surveillance des risques peuvent être utilisées pour l'alerte précoce et l'aménagement du territoire. Les TIC qui sont utilisées pour les «panneaux de contrôle» ou les centres opérationnels associent des données provenant de différents services et permettent aux villes de suivre les risques de façon intégrée. Les TIC peuvent

aussi analyser les données provenant de capteurs installés dans toute la ville afin de détecter et de résoudre certains problèmes importants d'infrastructure et de sécurité, notamment des fuites d'eau et des surtensions. On trouvera ci-après quelques exemples représentatifs de l'application des TIC dans certaines villes pour la résilience aux catastrophes:

a) Rio de Janeiro (Brésil) a mis en place un centre opérationnel disposant de données intégrées en temps réel de 30 organismes, ce qui a aidé à améliorer la coordination et les temps de réaction;

b) Bombay (Inde) est équipée de 35 stations météorologiques automatiques qui mesurent l'intensité de précipitation en temps réel, et de débitmètres installés sur le fleuve Mithi pour surveiller le débit de ce cours d'eau;

c) Chacao (République bolivarienne du Venezuela) est équipée d'un système d'alerte rapide sans fil qui relie les institutions chargées de la protection civile et de l'environnement à des caméras qui surveillent les quatre cours d'eau traversant la ville, et partage l'information sur les risques en ligne et en temps réel avec les citoyens.

### **Les TIC et l'intégration sociale**

35. Pour les personnes habitant des établissements informels dans les villes et en périphérie, le fait de ne pas avoir d'adresse postale permet difficilement de bénéficier des services de santé et d'urgence et d'acheter des services publics ou de s'en prévaloir. L'utilisation de cartes d'identité et de cartes de débit intelligentes, ainsi que l'accès à l'offre de services par des téléphones cellulaires bon marché, qui ont un taux de pénétration élevé même parmi les populations pauvres des pays d'Afrique subsaharienne, de l'Inde et de la Chine, peut contribuer à libérer de nouvelles modalités d'obtention de ces services.

## **B. Mobilité durable**

36. La mobilité peut être améliorée dans les villes par l'association de trois stratégies, dénommées «Éviter, Évoluer, Améliorer», qui sont susceptibles de transformer les comportements et d'influencer les choix technologiques (Banque asiatique de développement et Agence allemande de coopération internationale (GIZ), 2011:85). La stratégie «Éviter» vise à réduire les trajets et à en éviter la nécessité. La stratégie «Évoluer» désigne le passage à des modes de transport plus écologiques. La stratégie «Améliorer» consiste à améliorer l'efficacité énergétique des véhicules de transport utilisés.

37. La stratégie «Éviter» vise à éviter les trajets ou à en réduire le nombre par les moyens suivants:

a) Planification urbaine, création de plans d'aménagement et de transport qui facilitent les trajets à pied et à bicyclette pour la plupart des trajets et font des transports en commun un mode de transport pratique pour la plupart des trajets plus longs;

b) Gestion de la demande de trafic: alternance des plaques d'immatriculation paires et impaires, péages routiers électroniques, zones à faible émission dans les centres villes, taxes par zone de stationnement;

c) Incitations économiques, notamment la taxation de l'utilisation de carburant et des émissions;

d) Apaisement du trafic pour ralentir la circulation automobile et créer des cadres urbains plus humains qui soient mieux adaptés à d'autres modes de transport: modification de la disposition et de la conception des routes, notamment par le rétrécissement de l'entrée des rues, la plantation d'arbres, des surfaces de chaussée

variables, des dispositifs de limitation de la vitesse et une signalisation visuelle invitant à une conduite prudente, réduction de la vitesse du trafic.

38. Le passage à des formes de mobilité plus écologiques consiste notamment:

a) À donner la priorité au transit non motorisé dans les villes (marche et vélo) en mettant en place des infrastructures et un cadre juridique, ainsi que des incitations (programmes de gratification, notamment). À titre d'exemple, les programmes de vélo-partage nécessitent des places de stationnement et des pistes cyclables ainsi qu'un cadre juridique qui protège les droits des cyclistes;

b) Le transport rapide par autobus – signalisation de voies réservées aux autobus avec priorité aux intersections, abonnements prépayés et quais aménagés pour une montée et une descente rapides – constitue une solution de transit relativement bon marché et durable. Elle est déjà opérationnelle dans plusieurs grands centres urbains du monde entier avec de bons résultats pour ce qui est de réduire l'engorgement, la pollution atmosphérique et les temps de trajet;

c) Les systèmes de transport en commun de type tramway ou métro nécessitent des investissements plus lourds et sont plus adaptés aux zones densément peuplées, en association avec d'autres modes de transport.

39. La stratégie «Améliorer» recouvre l'amélioration de la technologie des véhicules et des carburants par le passage à des véhicules à faibles émissions et à des combustibles de remplacement pour réduire des incidences néfastes sur l'environnement comme la pollution et l'épuisement des ressources. Cela peut passer par divers moyens, parmi lesquels:

a) Utilisation du gaz de pétrole liquéfié, du gaz naturel ou de biocarburants comme le biodiesel ou l'éthanol;

b) Véhicules hybrides associant la propulsion électrique avec le diesel, le gaz naturel, le gaz de pétrole liquéfié, l'éthanol, le biodiesel ou l'essence ordinaire;

c) Véhicules électriques fonctionnant sur batteries rechargeables.

## C. Gestion durable des ressources urbaines

40. La consommation énergétique, hydrique et alimentaire des zones urbaines des pays en développement s'accroît rapidement à mesure que les revenus augmentent, exerçant une pression sur des ressources limitées. Parallèlement, une consommation accrue se solde par des quantités de déchets plus importantes. La viabilité urbaine à long terme passe par des technologies permettant de préserver ces ressources et de limiter les déchets.

### Énergie

41. Les villes peuvent favoriser le saut de génération vers des sources d'énergie renouvelables de pointe et des technologies de transmission efficaces par la réglementation, les incitations et les subventions (CNUCED, 2011). On trouvera ci-après quelques exemples de technologies énergétiques innovantes qui pourraient être envisagées pour les zones urbaines densément peuplées (ONU-Habitat, 2012b):

a) Les partenariats entre les entreprises de réseaux de TIC et d'éclairage permettent un éclairage des rues intelligent, organisé en réseau et fondé sur les TIC par diodes électroluminescentes (DEL). Les technologies DEL peuvent économiser de l'électricité de façon relativement aisée et immédiate;

b) Des technologies décentralisées de stockage des énergies renouvelables comme les centrales thermiques solaires et les systèmes microhydroélectriques peuvent soulager en partie les réseaux énergétiques urbains centralisés (Totty, 2011). Des solutions innovantes comme celle de trottoirs capables de convertir en électricité l'énergie cinétique produite par le passage des piétons peuvent être utilisées pour alimenter des fonctions indépendantes du réseau, notamment l'éclairage des piétons, les solutions d'orientation et les panneaux publicitaires;

c) Des systèmes de chauffage par zone peuvent distribuer la chaleur et le courant à partir d'un site centralisé. La chaleur provient souvent de centrales thermiques et électriques combinées et peut donc atteindre des gains d'efficacité supérieurs et des émissions inférieures à une production dissociée de chaleur et d'électricité (PNUE, 2011:344).

42. L'application de diverses techniques et pratiques aux nouveaux bâtiments, ou la mise aux normes des bâtiments existants sont susceptibles d'optimiser les besoins de consommation d'énergie et de chauffage (Jastrup et Drique, 2012:88-89; ONU-Habitat, 2012b):

a) Une conception durable des bâtiments (fenêtres, orientation et isolation) peut permettre un chauffage solaire et un éclairage diurne passifs, une ventilation naturelle et de moindres variations de température. Les techniques de ventilation naturelle, qui utilisent les courants de convection naturels de l'écoulement de l'air pour aérer les bâtiments afin de remplacer l'air chaud ascendant par de l'air plus frais, peuvent fonctionner sans parties mécaniques ni consommation d'énergie, ou très peu;

b) Les «ambiateurs» peuvent refroidir les intérieurs en utilisant une technologie thermodynamique fondée sur l'évaporation dont la consommation d'énergie est très inférieure à celle de climatiseurs classiques;

c) Des solutions énergétiques propres innovantes (panneaux solaires, éoliennes, pompes à chaleur et installations thermiques) peuvent produire de l'énergie et assurer le chauffage de bâtiments.

43. Des techniques de construction innovantes comme le préfabriqué et les techniques modulaires, et l'utilisation de matériaux de construction locaux et du savoir-faire local peuvent optimiser l'utilisation efficace des ressources dans la construction. L'utilisation de matériaux de construction sans produits chimiques nocifs a un large effet positif sur la santé des utilisateurs. Le recyclage des matériaux de construction peut réduire considérablement l'impact sur l'environnement du processus de construction.

## **Eau et agriculture**

### *Jardinage commercial*

44. L'étalement des zones urbaines a pour effet un manque d'espace pour la production alimentaire, et le jardinage commercial périurbain à petite échelle peut compenser les pénuries d'aliments sains et frais et créer des emplois. Les fermes périurbaines peuvent même réemployer les eaux résiduaires urbaines à des fins d'irrigation. La production de fruits et de légumes dans de petites exploitations privées à proximité des villes peut être moins coûteuse que des approvisionnements en provenance des zones rurales grâce à des coûts de transport moindres. Elle peut aussi aider à contenir l'étalement urbain en créant des ceintures vertes urbaines. C'est au Mozambique que l'on trouve le meilleur exemple d'introduction réussie du jardinage commercial en Afrique. Le Gouvernement a créé des «zones vertes» en organisant des coopératives horticoles dans la capitale Maputo et d'autres grandes villes. Celles-ci jouent un rôle économique décisif en assurant une production et

une offre appréciables de légumes frais à petite échelle, en créant des possibilités d'emploi et en utilisant les eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation (FAO, 2012:71-73).

#### *Technologies hydriques*

45. Les populations périurbaines des pays en développement étant largement tributaires de l'agriculture, l'eau est une ressource clef pour leur bien-être économique. Le stockage de l'eau, l'irrigation et les technologies d'élévation de l'eau peuvent aider à remédier aux pénuries d'eau. Grundfos, fabricant danois de pompes, a mis au point une solution pour donner durablement accès à l'eau aux populations rurales et périurbaines des pays en développement. Telle qu'elle est mise en œuvre au Kenya, la solution utilise l'énergie solaire pour activer une pompe qui extrait les eaux souterraines et les distribue au moyen d'un système à péage qui est géré localement. Les recettes provenant de la pompe sont utilisées pour l'entretien de la solution.

46. La phytodépollution est une méthode innovante pour le réemploi des eaux résiduaires urbaines consistant à utiliser les arbres et les plantes pour épurer l'eau. Ce dispositif s'appuie sur un système de drainage qui achemine les eaux résiduaires vers un bassin planté d'arbres, lesquels ensuite captent l'eau et retiennent les déchets. L'eau épurée est ensuite réutilisée à des fins d'irrigation. Cette méthode est couramment utilisée à plus petite échelle en aménageant des creux plantés de roseaux et d'autres petites plantes dans les villes le long des rues ou des parcs.

47. Les toitures couvrent un cinquième de la surface urbaine. Des toits verts peuvent être utilisés pour l'isolation et ainsi réduire les coûts de chauffage et de refroidissement pour les bâtiments, en même temps qu'ils absorbent les eaux de pluie et filtrent les polluants de sorte que l'eau épurée peut être réutilisée. L'ajout de végétaux sur les toitures, les murs et les balcons améliore les qualités esthétiques tout en atténuant le bruit et l'effet d'îlot thermique dans les zones urbaines (Totty, 2011).

48. La réutilisation de l'eau des lavabos ou des douches pour les sanitaires peut réduire la consommation d'eau. De même, l'eau de pluie peut être retenue au moyen de fascines ou de citernes, ce qui réduit le ruissellement en période de fortes précipitations. Elle peut être ensuite réutilisée dans les sanitaires.

49. En réduisant la surface de terrain couverte par les bâtiments, les trottoirs, les routes et les parkings, on diminue à la fois l'effet local d'îlot thermique et les contraintes sur les systèmes d'égouts et d'écoulement, le sol étant à même d'absorber davantage d'eau de pluie en cas de fortes précipitations.

#### **Déchets solides**

50. La gestion intégrée des déchets solides consiste à passer de méthodes moins pertinentes de traitement et d'élimination des déchets (incinération) et de différentes formes de mise en décharge à une politique de réduction, de réutilisation et de recyclage des déchets (Municipalité de Shanghai *et al.*, 2011). L'objectif à long terme de la gestion intégrée des déchets solides est la mise en place d'une économie circulaire où l'utilisation des matériaux et la production de déchets soient minimales, où les déchets inévitables soient recyclés ou reconditionnés et où les déchets restants soient traités de façon à nuire le moins possible à l'environnement et à la santé humaine, voire à récupérer de l'énergie (PNUE, 2011:294-295; Totty, 2011).

51. Les villes peuvent utiliser les technologies pour transformer certains types de déchets en énergie comme indiqué à propos de la gestion intégrée des déchets solides. Des infrastructures intégrées de gestion de l'énergie et des déchets peuvent optimiser l'efficacité énergétique tout en éliminant les déchets et en produisant des économies significatives. São Paulo a mis en œuvre un programme de contrôle des émissions

provenant des décharges qui a rénové deux décharges de déchets solides. Le biogaz riche en méthane issu des déchets en décomposition a été utilisé pour produire de l'électricité sur site (Goldenstein, 2008).

52. La gestion des déchets solides, associée à l'aménagement de l'espace, peut aider à optimiser la consommation d'énergie et à réduire les déchets dans les villes (ONU-Habitat, 2012a:76-85). À titre d'exemple, l'emplacement de décharges peut limiter les retombées néfastes, et offrir des espaces de tri et de recyclage à proximité des lieux de production des déchets peut aider à réduire la dimension des sites d'élimination.

53. Les partenariats public-privé ainsi que les initiatives conjointes de collectivités locales et d'organisations non gouvernementales peuvent être efficaces pour lancer des initiatives de gestion des déchets. Des partenariats public-privé et des initiatives des citoyens ont été engagés avec succès au Bangladesh, en Indonésie, à Maurice, au Pérou et à Sri Lanka.

### **III. Innovation et urbanisation durable**

54. L'innovation s'entend, dans le contexte urbain, de tout nouvel apport – méthode, modèle économique, politique, mécanisme institutionnel ou réglementation – qui répond aux besoins des populations urbaines de manière plus efficace, rationnelle et durable. Il peut s'agir d'améliorations apportées à la réglementation ou à la législation ainsi qu'aux institutions, de modèles de participation ou de nouveaux modes de prestation de services. La présente section propose des choix d'innovation pour la gouvernance urbaine, la planification et l'aménagement de l'espace, les bâtiments et la gestion des catastrophes naturelles.

#### **A. Gouvernance urbaine innovante**

55. Les régions en voie d'urbanisation rapide ont besoin de nouvelles méthodes de planification et de gouvernance fondées sur la responsabilité partagée, le traitement intégré des besoins régionaux et la définition de perspectives à long terme. La gouvernance urbaine peut être améliorée tant verticalement qu'horizontalement. Plusieurs méthodes innovantes de gouvernance sont indiquées ci-après:

a) Les instances de gouvernance régionale peuvent établir un cadre général de réglementation et de planification stratégiques métropolitaines équitables qui protège l'environnement, dispense les services de base aux pauvres et règle les différends fonciers susceptibles de résulter de l'étalement urbain. Coordonner la planification et l'expansion urbaines avec la gouvernance régionale revêt une importance particulière pour garantir un développement durable des collectivités périurbaines. Les collectivités périurbaines peuvent bénéficier de la gouvernance régionale, notamment dans le cadre d'évaluations des écosystèmes effectuées pour en recenser la composition, la contribution au bien-être urbain, les interdépendances et les évolutions induites par l'urbanisation;

b) Les systèmes urbains d'infrastructure sont interdépendants. Lorsqu'un service est modifié ou perturbé, cela a souvent une incidence sur les autres services. Les pannes d'électricité ont des conséquences pour l'approvisionnement en eau, le chauffage et la climatisation, les communications et même les transports. La grande complexité de systèmes urbains interdépendants nécessite une gestion intégrée. En intégrant l'aménagement de l'espace, l'utilisation des terres, la mobilité et la conception des bâtiments, il est possible de repérer des gains d'efficacité et des possibilités qui ne sont pas toujours perçus lorsque chaque secteur est géré séparément. À titre d'exemple, coordonner

le plan de rues avec la disposition des bâtiments peut créer des possibilités nouvelles de gains d'efficacité pour l'énergie et les transports;

c) Des moyens officiels de participation du public à la prise des décisions peuvent jouer un rôle décisif dans la prévention des litiges liés aux ressources entre les acteurs urbains, périurbains et ruraux au cours du processus d'urbanisation. Certains pays sont déjà parvenus à mettre en place des formes efficaces de participation à la prise des décisions urbaines. C'est ainsi qu'au Brésil, plus de 70 villes disposent d'un système budgétaire participatif autorisant la participation des citoyens aux décisions d'emploi des ressources (Marshall *et al.*, 2009:44). Au Pérou, le Groupe de concertation pour la lutte contre la pauvreté (Mesa de Concertación para la Lucha Contra la Pobreza) est un conseil constitué de membres du Gouvernement, d'organisations non gouvernementales, des Églises et d'organisations locales qui recensent des priorités de développement local (Marshall *et al.*, 2009:45);

d) La gouvernance des ressources en eau des zones urbaines et périurbaines par une autorité unique et unifiée peut aider à régler les litiges concernant ces ressources. Singapour a centralisé l'ensemble de sa gestion de l'eau au sein de l'Office des services publics en 1963. En l'espace de quarante ans de centralisation, les deux tiers de la surface terrestre de Singapour sont devenus un bassin hydrographique retenant l'eau dans 17 citernes. Singapour collecte également les eaux usées pour produire de l'eau potable, couvrant de cette manière 30 % des besoins de la ville (Tan, 2012);

e) L'horticulture peut être soutenue par des politiques de zonage urbain, de construction de systèmes d'irrigation et de création de coopératives qui protègent l'agriculture à petite échelle. Des coopératives agricoles peuvent soutenir la production agricole et les moyens d'existence de la population agricole et de l'industrie périurbaine face à l'urbanisation. Des structures coopératives améliorent l'accessibilité des marchés et assurent un soutien logistique à chaque agriculteur. Les gouvernements peuvent aussi soutenir l'agriculture périurbaine, notamment par des politiques fiscales qui contribuent à maintenir la production alimentaire périurbaine et à réduire la nécessité de transporter des produits alimentaires.

## **B. Aménagement et conception de l'espace**

56. Les plans d'aménagement de l'espace sont des décisions stratégiques prises par les villes sur la conception et la densité de l'espace qui tiennent compte des prévisions de croissance démographique, des caractéristiques topographiques et des moyens nécessaires pour mener à bien ces changements (ONU-Habitat, 2012a). La planification de l'espace peut optimiser la densité des villes conformément aux objectifs de développement urbain et permettre des économies d'échelle pour les services publics. L'accroissement de la densité urbaine peut épargner les coûts qui résultent de la fourniture de services de base à des zones urbaines périphériques étendues et à faible densité de population. Cela peut aussi être un facteur d'incitation à l'utilisation des transports publics. Une densité trop importante n'est cependant pas souhaitable car elle peut aboutir à une surexploitation des infrastructures publiques, lesquelles se déprécieront prématurément.

57. Les villes peuvent absorber l'accroissement démographique en fonction de leurs plans en matière d'utilisation des terres, d'aménagement de l'espace et de densité démographique par un ensemble d'instruments réglementaires (PNUE, 2011:481; Wheeler, 2008:107):

a) Limitation de la croissance urbaine: établir des limites claires à toute forme de développement des constructions autour des villes pour limiter l'étalement urbain; créer des couloirs verts qui protègent les écosystèmes;

b) Réglementer l'utilisation des terres pour l'aménagement sur terrains intercalaires: introduire des règles de zonage donnant la priorité à l'aménagement d'anciens terrains exploités intramuros (zones désaffectées) sur l'aménagement de terrains nus au niveau interurbain;

c) Promouvoir les établissements d'usage mixte: concevoir des quartiers comprenant des éléments résidentiels, des éléments de service et des éléments d'emploi local et pourvus adéquatement en services et en infrastructures;

d) Réglementation de la densité: prescrire des normes de densité minimum plutôt que maximum; établir des normes de densité précises au niveau interurbain, notamment des ratios de superficie, à l'appui d'un aménagement urbain compact avec une hiérarchie de modules d'usage mixte à plus forte densité autour des nœuds de transport public;

e) Prévoir des primes d'aménagement autorisant des droits d'aménagement accrus (superficies additionnelles par rapport à la norme réglementaire) pour des projets verts favorisant la pérennisation interurbaine et locale;

f) Compétences de planification spéciales: créer des sociétés d'aménagement urbain ou des entreprises de rénovation urbaine pour promouvoir et faciliter les projets verts.

58. Un aménagement de l'espace prenant d'emblée en considération les besoins du transport urbain peut contribuer de façon déterminante à établir la priorité aux transports urbains. Les villes peuvent être conçues en situant les aménagements d'usage mixte et les emplois à proximité des liaisons intermodales de transport public, de façon à limiter la dépendance à l'égard des automobiles et à réduire les distances que les personnes doivent parcourir. De même, les plans d'urbanisme doivent anticiper l'intégration de la population arrivante dans le système de transport public. Chaque mode de transport public nécessite une densité minimum pour être économique. Le choix entre les bus, les tramways et le métro doit être déterminé en fonction de la densité. Plusieurs instruments réglementaires novateurs pour l'utilisation des terres et l'agencement de l'espace ont pour objectif d'améliorer la mobilité:

a) Créer des villes polycentriques avec des «villages urbains» qui soient autosuffisants du point de vue de l'emploi et des activités de loisirs, en reliant ces centres par le rail et en réduisant la nécessité des déplacements en automobile;

b) Le transport intermodal peut être encouragé par des systèmes de parking-transports publics ou parking-transports publics-vélo qui permettent aux usagers de garer leur automobile pour prendre les transports publics et/ou leur bicyclette avant d'arriver dans les centres villes engorgés;

c) Réglementation des véhicules et du trafic: réglementation portant sur les types de véhicule, les normes d'émissions, les limites de vitesse et l'allocation de l'espace routier qui favorise les transports verts, en particulier les déplacements à pied et à bicyclette et les transports publics verts;

d) Normes d'émissions minimum: réglementation imposant des émissions minimum de dioxyde de carbone et des normes d'efficacité énergétique au niveau local pour les bâtiments et les véhicules;

e) Aménagements sans voiture: prévoir des incitations au stade de la planification favorisant des aménagements sans voiture dans les zones de plus forte densité à accès élevé aux transports publics;



f) Normes de stationnement: prévoir des normes maximum plutôt que minimum en matière de stationnement; réduire les normes de stationnement de véhicules privés au minimum – par exemple, moins d'une voiture par ménage – en particulier dans les zones d'accès élevé aux transports publics.

### **C. Innovation pour les bâtiments**

59. Les autorités locales des pays en développement peuvent remédier à la pénurie de logements en prévoyant des initiatives de construction visant à créer des logements abordables et durables et en mettant à niveau les établissements informels. Les zones périurbaines peuvent aussi bénéficier de programmes d'insertion sociale qui mettent à niveau les établissements informels existants et empêchent qu'il ne s'en forme d'autres par un urbanisme approprié. Il est possible de les intégrer également dans le réseau de transport urbain. Soweto, vaste township d'Afrique du Sud qui faisait partie du grand Johannesburg en tant que municipalité distincte, a été intégrée avec succès dans Johannesburg grâce à un effort d'aménagement et d'investissement qui a amélioré les infrastructures, l'accessibilité, la sécurité et les espaces publics et apporté de nouveaux débouchés économiques (ONU-Habitat, 2012a:86).

60. Les autorités locales peuvent offrir des incitations aux entreprises de construction, notamment sous forme de subventions, de prêts ou de fiscalité préférentielle, afin qu'elles puissent bénéficier de certaines des économies à long terme résultant de la moindre utilisation de ressources dans les constructions écologiques. Pour les propriétaires de bâtiments, les coûts de construction additionnels peuvent être récupérés à long terme grâce aux coûts d'exploitation plus faibles.

61. Des contrôles de conformité et des obligations déclaratives concernant le bilan des immeubles du point de vue de l'efficacité énergétique et des émissions de gaz à effet de serre peuvent favoriser la diffusion de pratiques de construction durables dans le secteur immobilier. Cela peut aussi aider à intégrer le bilan écologique des bâtiments dans leur valeur financière. Des initiatives favorisant la publication volontaire des engagements de réduction d'émissions peuvent aussi être utiles pour inciter le secteur de la construction à une utilisation efficace des ressources.

62. La mise sur pied de systèmes différenciés de notation des bâtiments peut orienter le secteur immobilier s'agissant d'adopter des normes générales de construction verte. Des systèmes de notation de construction verte qui certifient des stratégies de conception écologique des bâtiments commencent maintenant à être appliqués partout dans le monde. Parmi les exemples notables, on peut citer la méthode d'évaluation de la conformité écologique du Building Research Establishment, ou BREEAM (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord); Green Mark (Autorité des bâtiments et de la construction de Singapour); le système de notation verte pour une évaluation intégrée de l'habitat, ou GRIHA (Inde); et le système Leadership in Energy and Environmental Design – LEED (États-Unis d'Amérique).

### **D. Gestion des catastrophes naturelles**

63. Les villes peuvent intégrer l'adaptation aux catastrophes naturelles dans la planification urbaine. Les mesures possibles sont notamment la construction de nouveaux projets en dehors des zones à risque, la mise à niveau des établissements informels et la recherche de solutions au manque d'infrastructures et à la dégradation de l'environnement (ONU-Habitat, 2012a:106-107).

64. Les villes doivent investir activement dans des infrastructures qui renforcent leur capacité d'adaptation, en particulier face aux risques naturels. À mesure que les océans se réchaufferont et que le niveau de la mer s'élèvera en raison des changements climatiques, les villes devront revoir en permanence leurs bilans de risque et adapter leurs infrastructures. Investir longtemps à l'avance dans des stratégies d'adaptation en fonction de ces risques peut réduire l'ampleur des pertes économiques et du financement nécessaire pour réparer les dommages si un événement se concrétise. Le coût humain et économique de l'inaction dans les villes moins préparées des pays en développement peut s'avérer énorme. Ainsi, à Manille, Bangkok et Hô Chi Minh-Ville, le coût de la réparation de dommages consécutifs à des inondations liées aux changements climatiques est estimé entre 2 et 6 % du produit intérieur brut régional (ONU-Habitat, 2012a:107).

65. L'intégration de l'aménagement de l'espace et des infrastructures peut aussi améliorer la résilience. Dhaka (Bangladesh) a adopté des mesures d'infrastructure comme le renforcement des berges des fleuves et des canaux, parallèlement à des garanties réglementaires visant à empêcher l'empiètement des bâtiments aux abords des canaux, afin d'assurer une protection renforcée contre les grandes inondations. À Singapour, les nouveaux projets de remblaiement doivent se situer au moins à 2,25 mètres au-dessus de la plus haute pleine mer enregistrée – cette prescription est un autre exemple de la façon dont la planification urbaine peut anticiper et prévoir les risques (ONU-Habitat, 2012a:109). Des mesures réglementaires analogues partant de l'évaluation des risques peuvent aider les responsables de la planification urbaine à anticiper les événements futurs et à se prémunir contre eux afin d'éviter les risques de catastrophe.

66. Les évaluations de risques recensent les zones les plus exposées et aident à adapter les stratégies d'utilisation et d'aménagement du territoire. Certaines villes ou zones urbaines sont plus vulnérables que d'autres, et les évaluations de risques permettent de les démarquer et de leur assurer une sécurité supplémentaire. Sorsogon (Philippines) est une ville qui reçoit en moyenne cinq orages tropicaux chaque année. La ville a mené une étude de vulnérabilité aux changements climatiques, à l'issue de laquelle elle a réorienté ses plans d'aménagement urbain vers des zones plus sûres à l'intérieur des terres. D'après les plans corrigés, les établissements situés dans les zones côtières à haut risque seront progressivement transférés au moyen de programmes de logements locaux ou de réinstallation volontaire. Les zones intérieures bénéficieront d'incitations: investissements d'infrastructure, construction de nouveaux logements et nouveaux sites industriels pour l'emploi (ONU-Habitat, 2012a:114-115).

## **IV. Conclusions et suggestions**

67. La présente section résume les conclusions présentées plus haut et propose un ensemble de points clés à examiner par la Commission.

### **A. Conclusions**

68. Les conclusions sont les suivantes:

a) L'utilisation de la science, de la technologie et de l'innovation dans le contexte urbain suppose l'application de technologies de pointe ainsi que de technologies courantes, des stratégies d'urbanisme innovantes et des innovations institutionnelles;

b) Les problèmes des villes des pays en développement, et des PMA en particulier, sont très différents de ceux des pays développés et nécessitent une analyse spécifique dans le contexte de la question;

- c) La planification régionale est un aspect déterminant pour faire en sorte que les besoins des zones urbaines et périurbaines soient traités de façon intégrée;
- d) Une démarche intersectorielle est nécessaire pour des villes durables;
- e) La science, la technologie et l'innovation sont nécessaires à un développement urbain durable, notamment pour ce qui est d'apporter des solutions pour atténuer l'impact des changements climatiques sur les populations urbaines vulnérables;
- f) L'aménagement et le génie civil vont de pair s'agissant de construire des villes, conjointement avec l'urbanisme. En dernière analyse, les villes doivent être des lieux de vie plaisants pour leurs habitants;
- g) La culture locale et autochtone et le savoir accumulé au long des siècles sont déterminants pour résoudre les problèmes locaux. Par exemple, le savoir autochtone peut être mis à profit pour construire des bâtiments durables ou pour gérer les ressources naturelles;
- h) Il est nécessaire d'élaborer des modèles économiques permettant de déployer l'innovation technologique et de faire en sorte qu'elle atteigne des bénéficiaires.

## B. Suggestions

69. La Commission devrait examiner les suggestions ci-après:

- a) Offrir un cadre pour l'échange de meilleures pratiques et de données d'expérience sur l'utilisation de la science, de la technologie et de l'innovation pour la pérennisation dans les principaux secteurs urbains des pays en développement, l'accent étant mis spécialement sur les PMA;
- b) Échange et analyse d'éléments relatifs à des exemples probants de modèles locaux d'innovation qui apportent des solutions fondées sur la science, la technologie et l'innovation (notamment à titre d'incubateur) aux problèmes urbains urgents;
- c) Échange et analyse d'éléments relatifs à des modèles économiques pour le déploiement de ces solutions innovantes interdisciplinaires dans la gestion des villes et auprès des bénéficiaires;
- d) Sensibilisation des responsables de la politique urbaine au rôle de la science, de la technologie et de l'innovation, et des TIC s'agissant de faciliter la planification régionale intégrée, l'aménagement de l'espace et une consommation avisée des ressources.

70. Les États membres devraient examiner les suggestions suivantes:

- a) Établir des mécanismes de gouvernance qui permettent une planification urbaine intégrée, multisectorielle et multipartenaires. Les projets urbains doivent inclure une participation des services responsables de l'aménagement de l'espace, de la mobilité, de l'utilisation de l'énergie, de la gestion des déchets, de la protection de l'environnement, des bâtiments et de la résilience aux catastrophes;
- b) Mettre en place des cadres réglementaires aux échelons national, régional et local intégrant les questions de pérennisation dans les projets urbains et soutenant des modèles économiques de transfert des solutions innovantes;
- c) Inciter les municipalités à adhérer à des réseaux de coopération nationaux et internationaux pour s'informer des bonnes pratiques des villes d'autres régions et pays;
- d) Soutenir la recherche et promouvoir la coopération avec des universités et des municipalités sur l'impact socioéconomique de l'urbanisation, afin de contribuer à des politiques publiques avisées;

e) Analyser les tendances économiques relatives à l'utilisation et à l'impact de la technologie et de l'innovation et veiller à ce que celles-ci soient prises en considération au moment d'envisager des politiques publiques fondées sur la science, la technologie et l'innovation pour des villes durables;

f) Utiliser des outils de simulation fondés sur les TIC permettant d'estimer les besoins pour les transports futurs; la consommation énergétique, alimentaire ou hydrique; la production de déchets et le logement dans des zones urbaines en expansion, compte tenu également de l'accroissement estimatif des revenus;

g) Élaborer des plans de développement régional qui tiennent compte de la demande estimative de services et d'infrastructures de base des populations croissantes des villes et des zones périurbaines et rurales adjacentes;

h) Promouvoir des technologies et des modèles économiques pour le transfert de logements abordables et économes en ressources en faveur des groupes à faible revenu vivant dans des taudis, ainsi que des nouveaux habitants des zones urbaines;

i) Étudier les possibilités de coopération bilatérale ou multilatérale, notamment entre les municipalités et d'autres types d'autorité locale, sur l'amélioration de la résilience des villes et des zones périurbaines face aux catastrophes naturelles et aux incidences des changements climatiques, en s'aidant par exemple de systèmes d'alerte précoce.

71. La communauté internationale devrait examiner les suggestions ci-après:

a) Étudier la possibilité de modèles de financement innovants, y compris l'investissement de fonds de pension et de fonds souverains, pour promouvoir une plus large intégration des solutions fondées sur la science, la technologie et l'innovation au service du développement durable et de la gestion des villes des pays en développement;

b) Établir des cadres, notamment des recueils en accès libre, pour l'échange de données d'expérience et de connaissances qui correspondent aux besoins particuliers des PMA en matière d'urbanisation.

## Références

- Banque asiatique de développement et Agence allemande de coopération internationale (2011). *Changing Course in Urban Transport – An Illustrated Guide*. Banque asiatique de développement, Manille.
- Banque mondiale (2012), *Urban Risk Assessments. Understanding Disaster and Climate Risk in Cities*, Washington.
- CNUCED (2011). *Technology and Innovation Report 2011: Powering Development with Renewable Energy Technologies*, publication des Nations Unies, numéro de vente: E.11.II.D.20, New York et Genève.
- CNUCED (2012). *Geospatial Science and Technology for Development with a Focus on Urban Development, Land Administration and Disaster Risk Management*, UNCTAD/DTL/STICT/2012/3, Nations Unies, New York et Genève.
- Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique, Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, ONU-Habitat et Urban Design Lab (2011). *Are We Building Competitive and Liveable Cities? Guidelines for Developing Eco-efficient and Socially Inclusive Infrastructure*, ST/ESCAP/–ISBN 978-974-680-291-8, Nations Unies, Thaïlande.
- Cosgrave E. (2012). A world transformed by technology, *The Guardian*, 18 juillet, <http://www.guardian.co.uk/sustainable-business/world-transformation-sustainable-technology-cities> (date de consultation: 14 août).
- Département des affaires économiques et sociales, Division de la population (2012). *World Urbanization Prospects, the 2011 Revision: Highlights*, publication des Nations Unies, ESA/P/WP/224, New York.
- Fonds des Nations Unies pour la population (2008), *État de la population mondiale 2007 – Libérer le potentiel de la croissance urbaine*, ISBN 978-0-89714-808-5, New York.
- Glaeser E. L. (2011). *Triumph of The City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, The Penguin Press, New York.
- Goldenstein S. (2008). From waste to public space. LSE Cities/Urban Age, décembre, <http://lsecities.net/media/objects/articles/from-waste-to-public-space> (date de consultation: 16 octobre 2012).
- Green Media (2012). *Sustainable Cities – Building Cities for the Future*, Green Media Ltd., Londres.
- Hoorweg D. et Perinaz B.-T. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*, Urban Development Series, Knowledge Papers, n° 15, Banque mondiale, Washington.
- Jastrup M. et Driqué M. (2012). *Buildings: Exploring the Sustainable Buildings of Tomorrow*, Sustainia Sector Guide, Sustainia, Copenhague, [http://www.sustainia.me/sustainia-award/buildings\\_sector\\_guide.pdf](http://www.sustainia.me/sustainia-award/buildings_sector_guide.pdf) (date de consultation: 10 octobre 2012).
- Marshall F., Waldman L., MacGregor H., Mehta L. et Randhawa P. (2009), *On the Edge of Sustainability: Perspectives on Peri-urban Dynamics*, STEPS Working Paper 35, STEPS Centre, Brighton.
- Mitchell W.J. et Casalegno F. (2008), *Connected Sustainable Cities*, MIT Mobile Experience Lab Publishing, États-Unis.

- Municipalité de Shanghai, Bureau international des expositions et Organisation des Nations Unies (2011), *Shanghai Manual: A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century*, Shanghai.
- Organisation de coopération et de développement économiques (2012), *Compact City Policies: A Comparative Assessment*, Études de l'OCDE sur la croissance verte, Éditions OCDE, Paris.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2012). *Growing Greener Cities in Africa. First Status Report on Urban and Peri-urban Horticulture in Africa*, Rome, <http://www.fao.org/docrep/016/i3002e/i3002e.pdf> (date de consultation: 19 octobre).
- Programme des Nations Unies pour l'environnement (2011), *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy) (date de consultation: 14 mars 2013).
- Programme des Nations Unies pour les établissements humains (2012a), *Urban Planning for City Leaders*, Nairobi.
- Robinson R. (2012), Open urbanism: why the information economy will lead to sustainable cities, *The Urban Technologist*, 11 octobre, <http://theurbantechnologist.com/2012/10/11/open-urbanism-why-the-information-economy-will-lead-to-sustainable-cities> (date de consultation: 14 mars 2013).
- Satterthwaite D. (2007). *The Transition to a Predominantly Urban World and Its Underpinnings*, Institut international pour l'environnement et le développement (IIED), Human Settlements Discussion Series, IIED, Londres, <http://pubs.iied.org/pdfs/10550IIED.pdf> (date de consultation: 9 octobre 2012).
- Tan N. S. (2012). Revitalising Singapore's urban waterscapes: active, beautiful, clean waters programme, *Urban Solutions*, Issue I, juillet, Centre for Liveable Cities (Singapour), <http://www.clc.gov.sg/documents/UrbanSolutionsIssue1.pdf> (date de consultation: 8 octobre 2012).
- Thapa S., Marshall F. et Stagl S. (2010), *Understanding Peri-urban Sustainability: The Role of the Resilience Approach*, STEPS Working Paper 38, STEPS Centre, Brighton.
- Totty M. (2011). How to build a greener city. *The Wall Street Journal Europe*, 11 septembre, <http://online.wsj.com/article/SB10001424053111904009304576535113877346554.html> (date de consultation: 28 août 2012).
- Villa N. et Mitchell S. (2010), *Connecting Cities: Achieving Sustainability through Innovation*, Cisco White Paper, Cisco Internet Business Solutions Group.
- Wheeler S. M. et Beatley T., éd. (2008), *The Sustainable Urban Development Reader*, 2<sup>e</sup> édition, Routledge, Londres.
- \_\_\_\_\_ (2012). *Building Design and Construction: Forging Resource Efficiency and Sustainable Development*.
- \_\_\_\_\_ (2012b). *Sustainable Urban Energy: A Sourcebook for Asia*, Nairobi.
-