

Dégradation de l'Environnement Urbain et Vulnérabilité Aux Désastres

Mohan Munasinghe

Responsable de la Division pour la Politique d'Environnement
Banque Mondiale, Washington, DC

1. Introduction

L'allure croissante de l'urbanisation et du développement des industries urbaines exacerbe la dégradation de l'environnement dans les villes des pays en voie de développement et augmente la vulnérabilité des habitants aux catastrophes naturelles et technologiques (Kreimer et Munasinghe, 1992). En plus d'intensifier les problèmes des citadins les plus démunis, de telles catastrophes conduisent à une perte de productivité résultante d'infrastructures anéanties et de dommages aux industries. Cela a un effet secondaire sur l'économie nationale car souvent, les investissements diminuent à cause de l'inquiétude suscitée par ces pertes. La baisse de croissance résultante et l'augmentation de la pauvreté mènent à d'avantage de pressions sur les ressources, accroissant ainsi la vulnérabilité à de nouvelles catastrophes environnementales.

En Asie, on s'attend à un doublement de la population dans un peu plus de 20 ans, et en Afrique, dans un peu moins de 20 ans. La vitesse de l'expansion urbaine a mené à une amplification de la pression sur l'environnement, en termes d'une hausse de la pollution de l'air liée aux transports, d'une recrudescence de déchets solides, de l'épuisement et de la dégradation des réserves d'eau douce, de la détérioration des côtes et de la dégradation des sols.

La demande pour plus d'espace urbain a poussé les pauvres sur des terrains précaires et environnementalement vulnérables. Dans le même temps, on demande plus des ressources forestières pour le bois de chauffage, le bois d'œuvre, les matières premières, les routes et la détente. La déforestation accroît la vulnérabilité des zones urbaines à la sécheresse, aux feux, aux inondations, à l'écoulement, aux glissements de terrains, à la sédimentation dans les barrages et les réservoirs, aux polluants et aux maladies.

Les catastrophes sont relativement plus coûteuses dans les pays en voie de développement que dans les pays plus riches car les pertes sont plus grandes (comme pourcentage de la richesse nationale). Les motivations pour le développement et les investissements sont sapées et, de ce fait, la pauvreté augmente. La pauvreté et la vulnérabilité environnementale conduisant aux catastrophes se renforcent donc mutuellement. En outre, les catastrophes sont particulièrement désastreuses dans le secteur informel qui joue un rôle significatif parmi les pauvres des grandes villes des pays en voie de développement.

2. Vulnérabilité Urbaine et Développement Durable

Le développement durable des zones urbaines requiert une approche équilibrée des critères économiques, sociaux et environnementaux (Munasinghe, 1993). Par conséquent, le cadre pour l'analyse de la vulnérabilité environnementale conduisant aux catastrophes peut être structuré autour

des ces trois concepts différents mais liés, de développement durable.

Aspects économiques

L'approche économique de la durabilité est basée sur la définition du revenu de Hicksian, qui est la quantité maximum qu'une personne ou une communauté peut consommer durant une certaine période en étant aussi riche à la fin de cette période qu'au début. Cela signifie que les réserves de capital (ou de biens) qui ont conduit à ces bénéfices doivent être maintenus intacts. Ces biens incluent les ressources naturelles et la capacité de l'environnement d'absorber des chocs, qu'ils soient naturels ou induits par la technologie. Les capitaux naturels et artificiels peuvent être plus des compléments que des substituts, et le capital naturel, ou la perte de l'élasticité écologique, joue souvent un rôle crucial comme facteur limitant du développement. Bien sûr, le niveau de perte de productivité qui apparaît comme résultat des catastrophes naturelles est aussi déterminé par la capacité des sociétés humaines à s'adapter et à continuer à fonctionner en face des agressions et des chocs.

On prend de plus en plus conscience que la pauvreté urbaine et la détérioration de l'environnement sont très liés. L'approche économique requiert donc des méthodes rentables de prévention et de réduction des catastrophes environnementales, en améliorant les mesures de régulation, les mécanismes de contrôle du marché (comme les taxes et les tarifications) et la gestion municipale. En sus d'apporter une protection de l'environnement plus détaillée et des services de base, cela allégerait les contraintes sur la productivité et la croissance économique.

Pour déterminer le degré et le type de telles politiques, une connaissance des coûts des impacts, et une prise en compte des données environnementales dans les études du coût des bénéfices (CBA) est essentielle. L'incorporation des intérêts environnementaux dans les décisions économiques nécessite deux étapes de base. La première est de comparer les scénarii projetés "avec" et "sans" pour quantifier l'impact physique sur une activité économique donnée. Mettre une valeur économique sur ces impacts est la deuxième étape de l'analyse. Une grande variété de techniques d'évaluation peut être utilisée pour estimer les coûts: effets sur la production ou la productivité, fonctions de dose-réponse, évaluation de contingence, tarification hédonistique, coût de déplacement, coût de remplacement etc. Le concept de base d'estimation économique sous-entendu dans ces techniques est la bonne volonté à payer pour une amélioration de l'environnement ou une réduction de la possibilité de catastrophes environnementales.

Étant donné les aspects multiples des catastrophes environnementales et leur gestion (incluant les préoccupations sociales et écologiques), l'analyse multi-critères (MCA) offre une approche complémentaire à la CBA traditionnelle, principalement dans les cas où il est très difficile d'évaluer tous les bénéfices et coûts associés. La MCA a divers avantages sur la CBA traditionnelle en facilitant un meilleur choix entre les options d'investissement ou de politique disponibles, car elle ne se concentre pas uniquement sur l'efficacité mais accorde aussi de l'importance à l'équité sociale et d'autres critères. Elle permet de tenir compte de données quantitatives aussi bien que qualitatives. Finalement, elle ne nécessite pas l'emploi obligatoire de prix, mais repose plutôt sur un coefficient incluant les priorités relatives des différents groupes.

Le risque et l'incertitude sont les éléments inhérents de toute décision économique, et sont

encore plus significatif dans les domaines de la prévention et de la minimisation des catastrophes environnementales. Le moyen traditionnel et simple d'incorporer la prise en compte du risque et de l'incertitude dans la CBA est effectué grâce à l'analyse de sensibilité. L'utilisation de valeurs optimistes et pessimistes pour différentes variables peut indiquer quelle variable aura l'effet le plus prononcé sur les bénéfices et les coûts. Les valeurs optionnelles sont basées sur l'existence de l'incertitude, et sont essentiellement la prime que les consommateurs sont prêts à payer pour éviter le risque de perdre un agrément ou un bien dans le futur. Dans ce sens, la question d'irréversibilité est posée. Un site culturel qui est détruit par un tremblement de terre est perdu à jamais. Bien qu'un site puisse ne pas avoir de valeur de survie par lui-même, il est un aspect de l'existence qui donne de la valeur à la survie. De plus, les catastrophes irréversibles (spécialement celles qui menacent la vie comme les catastrophes nucléaires ou industrielles), ont tendance à compliquer l'analyse de l'incertitude, particulièrement avec les conséquences à long terme des accidents technologiques et leur relation avec les conditions environnementales.

Aspects sociaux

Les impacts des catastrophes environnementales tombent de manière lourdement disproportionnée sur les pauvres: ils n'ont pas les ressources financières nécessaires pour absorber les dégâts, leurs habitations sont généralement d'une qualité inférieure et ne peuvent pas supporter les catastrophes, ils vivent souvent sur des terrains précaires qui sont les plus vulnérables et les plus exposés aux chocs naturels. Souvent, les pauvres vivent près des industries dangereuses pour l'environnement, parce que ces zones polluées sont les moins désirables pour y habiter et parce qu'ils travaillent dans ces industries. De plus, les zones les plus pauvres, à cause de leur influence politique et financière limitée, sont les dernières priorités, aussi bien pour les installations initiales que pour la réparation des services de base comme l'eau, les égouts, le ramassage des déchets solides et l'électricité.

Il devient de plus en plus évident que la participation de la communauté est vitale pour aborder la minimisation des catastrophes environnementales et les éviter. Pour inventer et appliquer de nouvelles stratégies, pour réduire la vulnérabilité et pour évaluer l'efficacité des mesures proposées, les communautés les plus affectées doivent avoir une voix dans la procédure d'identification des solutions spécifiques aux sites.

La réalisation du calendrier des catastrophes est meilleure si elle est faite conjointement par les communautés locales, le gouvernement et les industries. Une plus grande sensibilité des communautés est nécessaire. Nous avons besoin d'identifier et de comprendre la perception du risque des gens, de développer des réseaux de plus grande communication et consultation populaire et de nous appuyer sur les ressources locales. La plupart du temps, les changements profonds apportés par l'urbanisation ont sapé le système d'entraide traditionnel. Le gouvernement doit jouer un rôle en encourageant la renaissance des interactions communautaires, dans une forme adaptée à la vie urbaine. La décentralisation de la prise de décision est importante pour le renforcement de l'organisation pour la prévention et la minimisation des catastrophes, en particulier à la vue du besoin de réponse rapide en face d'une brusque catastrophe.

Finalement, la question d'équité entre les générations est significative, principalement dans le cas de catastrophe environnementale irréversible. Cela appuie essentiellement l'avis proposant le

lègue aux générations futures de réserves de ressources naturelles non diminuées et même améliorées. Cela implique également que à l'avenir, la capacité environnementale de la terre (exemple: couche d'ozone, atmosphère) ne doit pas être dépassée.

Aspects environnementaux

La vision écologique ou environnementale d'un développement durable place l'accent sur la préservation la capacité dynamique et élastique des systèmes biologiques ou physiques à s'adapter au changement. La préservation de la biodiversité permet au système de garder son élasticité en le protégeant contre des catastrophes externes. Ces chocs, quand ils arrivent, conduisent souvent à la perte de la biodiversité. Les interconnexions entre la dégradation des ressources naturelles et l'augmentation de la vulnérabilité aux catastrophes naturelles, mettent l'accent sur le besoin de mesures préventives pour limiter la pollution et la perte des ressources naturelles.

Tout en insistant sur l'importance de la protection de la diversité biologique, on doit reconnaître que la conservation de la biodiversité ne nécessite pas la préservation de toutes les espèces, ni le maintien statique des conditions environnementales actuelles. Un système évolutif requiert qu'un niveau de biodiversité garantisse l'élasticité des écosystèmes dont dépendent la consommation et la production, et par conséquent le bien être humain. par conséquent, l'essentiel est la préservation des biens environnementaux, spécialement la qualité de l'air, de l'eau et du sol.

L'échec des mesures de limitation de la dégradation de l'environnement d'origine humaine augmente la vulnérabilité aux dangers posés par les risques naturels. Par exemple, à Manille, le manque de système de drainage approprié et la maintenance faible ou inexistante des facilités, associés à l'empiétement des squatters sur les voies d'eau, l'enlèvement à tort et à travers des déchets solides sur les routes, rivières et bras de mer, et le manque de compréhension parmi les décideurs sur les mérites de la planification et de la préparation ont exacerbé la vulnérabilité de la ville aux inondations. De même à Rio, la vulnérabilité aux glissements de terrain et les dégâts causés à la vie et à la propriété par des inondations récurrentes ont accru le dénuement et l'érosion des coteaux sur lesquels vivent les habitants des taudis. A Jakarta, l'utilisation non réglementée de puits pour se procurer de l'eau potable a provoqué l'entrée d'eau salée dans la nappe phréatique du nord de la ville, et un affaissement du sol s'est produit dans la région côtière. Le développement incontrôlé dans le sud, combiné avec la déforestation et le déversement de déchets liquides et solides dans les rivières et canaux qui drainent la ville, a conduit à une augmentation de l'écoulement des eaux et à de grosses inondations dans le nord.

3. Problemes de Realisation

Coordination du projet et de la politique et rôle du marché et des moyens de réglementation

Il doit y avoir un équilibre convenable entre les projets d'investissement, les motivations du marché et les mesures de réglementation pour améliorer la gestion de l'environnement et réduire la vulnérabilité. Une approche dynamique entre les secteurs doit être poursuivie et les règlements, technologies et options politiques doivent être mieux ajustés aux besoins spécifiques d'une ville. Par exemple, dans la ville de Mexico, les essais de diminution de la pollution de l'air en réduisant les jours de conduite alternée n'ont pas été aussi efficaces qu'espéré. Le problème particulier de la pollution

de l'air à Mexico serait mieux résolu en combinant un instrument de taxe environnementale avec des approches réglementaires. Par ces approches combinées, des réductions ciblées d'émissions peuvent être réalisées pour un coût moindre que celles n'incluant que la réglementation.

Les investissements dans des options technologiques telles que des techniques de constructions parasismiques, des systèmes de purification des eaux et de recyclage des déchets, la création d'équipes de secours, des systèmes de mise en alerte rapides et des systèmes de contrôle des eaux et de réduction des inondations doivent être combinés avec des règlements de répartition des zones et une mise en application de règles d'utilisation du terrain. Mais en eux-mêmes ces changements sont insuffisants: ils nécessitent, pour être efficaces, d'être complétés par l'amélioration des politiques et des institutions. Des actions complémentaires portant sur la taxation des services essentiels, le recouvrement des coûts, les dépenses et les encouragements à l'investissement privé, sont également essentielles.

Des plans détaillés d'occupation des terres sont nécessaires, cela permettrait de résoudre les problèmes d'obtention de titres de propriété, du droit des pauvres et du système de cadastre, ainsi que de politiques et de systèmes de taxes inappropriés. Une fois que les objectifs de gestion des terres sont identifiés, le défi suivant consiste à sélectionner des instruments de gestion de terrain, locaux et appropriés, qui puissent parvenir à un équilibre entre l'efficacité de l'utilisation des terres et l'équité, aussi bien que la protection des populations urbaines. Quand on donne de la terre aux pauvres, ils investissent toutes les ressources à leur disposition pour gérer et améliorer leur environnement et pour organiser des services collectifs essentiels sur une base informelle (quand de tels services ne sont pas procurés par le gouvernement).

Une étude faite pour évaluer les problèmes environnementaux spécifiques de la ville de Rio de Janeiro a identifié les menaces suivantes: problèmes d'inondations et de stabilité des pentes provoqués par la déforestation; érosion des plages due à la construction des routes; remplissage des mangroves, marais et lagons causé par le drainage; pollutions industrielles, pollutions des eaux et des égouts provoquées par les procédés de traitement de la pollution inexistantes ou inadéquats. Les résultats suggèrent qu'une taxation des transports individuels et l'amélioration de la qualité des transports en commun réduise les facteurs ayant un impact négatif sur l'environnement de Rio. D'autres méthodes suggérées pour limiter la vulnérabilité de l'environnement incluent des programmes de rationalisation dans le secteur industriel, de conservation de l'énergie et de réduction de la pollution grâce à des méthodes de substitution des énergies, de systèmes innovateurs pour le traitement des déchets, et d'autres approches technologiques douces pour l'environnement. L'exécution de la gestion des zones côtières doit être réalisée d'une manière permettant la pleine participation de toutes les parties concernées, des régions administratives aux associations de résidents. On a besoin de décentraliser les infrastructures urbaines pour atteindre un équilibre en espace physique au sein de la cité qui supprimera la pression créée par l'utilisation trop importante des ressources dans les zones surpeuplées. Finalement, le besoin de prise de conscience du public et de construction de capacités institutionnelles est mis en évidence comme moyen d'amélioration à long terme de la protection de l'environnement.

Information et surveillance

Pour faire face aux accidents et aux événements soudains, des évaluations des risques à

l'échelle de la ville, de leurs probabilités et de leurs coûts sont nécessaires (par exemple, pour les séismes, les accidents industriels et les inondations). Pour prendre des mesures concernant des événements inconnus, plus de travail est requis dans l'évaluation des ruptures de systèmes urbains pour développer une méthode permettant de déterminer les priorités.

Pour bien identifier les alternatives efficaces de répartition des ressources, les priorités doivent être établies en fonction de la vulnérabilité: le coût marginal des catastrophes, l'effectivité de la réduction de la vulnérabilité et le montant du coût de la catastrophe qui peut être évité pour chaque dollar investi. Il est essentiel qu'une information appropriée soit disponible pour que toute définition de priorité soit réaliste et efficace.

Contraintes et problèmes d'exécution

Pour exécuter les politiques précédemment mentionnées, de nombreuses contraintes qui sont peut-être les plus fréquentes dans les pays en voie de développement, doivent être surmontées. Il y a un manque de capacité institutionnelle pour s'occuper des catastrophes, pour renforcer les règlements et pour imposer des taxes.

Les manques de facilités pour la surveillance et la collecte d'informations sont des obstacles contre des stratégies efficaces de prévention et contre la réhabilitation après une catastrophe. Le vaste secteur informel rend beaucoup d'informations inexacts et incomplètes. L'échange d'informations entre les pays en voie de développement aiderait à disséminer plus efficacement les leçons des expériences réussies.

Les pressions politiques pour maintenir des subventions pour des services essentiels mettent un fardeau supplémentaire sur les ressources. Le manque d'emplois ruraux encourage la migration vers les zones urbaines, où les facilités ne sont pas assez bien fournies ou organisées pour maîtriser l'afflux des gens.

4. Resume et Conclusions

La croissance des activités industrielles et urbaines exacerbe la dégradation de l'environnement dans les villes des pays en voie de développement et augmente la vulnérabilité des habitants aux catastrophes naturelles et technologiques. Un développement durable des zones urbaines nécessite une approche équilibrée basée sur des critères économiques, sociaux et environnementaux. Une structure analytique intégrée est nécessaire pour analyser les principaux liens entre le développement urbain non durable et la vulnérabilité, principalement dans les grandes villes. Les impacts physiques et sociaux des catastrophes et leurs valeurs économiques nécessitent d'être déterminés. L'équilibre entre les projets d'investissement, les motivations du marché et les mesures de réglementation pour améliorer la gestion de l'environnement et réduire la vulnérabilité, nécessite l'évaluation des coûts et bénéfices relatifs de ces actions. L'accès aux informations et l'éducation des habitants joue un rôle clef, autant que la perception des risques et les motivations politiques. Les contraintes à tous les niveaux des instances des villes, particulièrement celles qui entravent l'action et la participation des communautés locales, sont les problèmes majeurs. Un effort important est nécessaire pour encourager les administrateurs à renforcer la préparation, la prévention et la minimisation des catastrophes, réorganiser les dépenses municipales et apprendre les expériences d'autres communautés urbaines.

Gestion du Risque et Planification Préventive dans les Grandes Villes: Approche Scientifique pour l'Action

Philippe Masure

Association Internationale de Géologie de l'Ingénieur
Membre du Comité Scientifique et Technique (INDR)
Service Géologique Français (BRGM)

1. Introduction

La concentration urbaine: une tendance planétaire.

En l'an 2000, 50% environ de la population mondiale, soit 6,5 milliards de personnes, vivra dans des villes, et sera concentrée sur moins de 3% de la superficie des continents dans des sites dont la localisation, il y a des siècles -voire des millénaires- fait peu de cas des dangers présentés par les phénomènes géodynamiques. En fait, la plupart des villes ont connu un développement limité jusqu'au début du XXe siècle et ce n'est que dans la deuxième moitié du siècle que la croissance est devenue intense. En 1900, moins de 10 villes dépassaient le million d'habitants, alors qu'il est prévu que leur nombre sera compris entre 430 et 450 à la fin du siècle. En 1960, trois villes dépassaient 10 millions d'habitants et elles étaient toutes dans des pays industrialisés. En 1980, il y avait dix villes de cette taille et il est prévu qu'à la fin du siècle elles seront 25, dont 18 situées dans les pays en développement.

La croissance des mégapoles accroît la vulnérabilité des sociétés modernes.

La croissance accélérée et anarchique actuelle des mégapoles qui les a fait sortir brutalement de leur cadre historique, les voit confrontées de plus en plus gravement à des risques naturels jusqu'ici occultés dans la conscience collective. A ceux-ci s'ajoutent les menaces liées à l'impact des activités humaines et des infrastructures sur un environnement physique fragile, dont la dégradation augmente à son tour le nombre et l'intensité des aléas "naturels" qui menacent l'humanité. La désertification rurale qui accompagne la migration urbaine entraîne également de nouveaux phénomènes d'instabilité du milieu physique. Ces dernières sont dues à l'abandon des systèmes de drainage et autres ouvrages qui étaient auparavant entretenus par les paysans. L'hyperconcentration urbaine en personnes, en biens, en infrastructure, en moyens de production et de services, rend aujourd'hui l'humanité particulièrement vulnérable. La multiplication des aléas "naturels" et la croissance de la vulnérabilité sont illustrées par ce dramatique constat: depuis 1960, le nombre de personnes affectées par des catastrophes croît régulièrement chaque année de 6%, soit 3 fois la croissance démographique mondiale; 90% des personnes affectées sont victimes de catastrophes naturelles.

La pauvreté accroît la vulnérabilité aux catastrophes et vice versa.

La pauvreté accroît la vulnérabilité aux catastrophes. Le coût des dommages dus aux catastrophes naturelles rapporté au PNB est à peu près 20 fois plus élevé dans les pays en développement que dans les pays riches, et le nombre des victimes y est 150 fois plus grand. L'explosion urbaine dans le tiers monde n'est plus liée à l'industrialisation comme c'est toujours le cas dans les pays riches, mais à des politiques nationales de développement inadaptées.

Dans les pays en développement les mégapoles doublent tous les 12 à 15 ans, mais les quartiers les plus pauvres doublent tous les 7 ans seulement. La mauvaise qualité des constructions et des technologies utilisées, l'absence d'infrastructures de base et d'une prise en compte de la capacité effective de l'environnement naturel à supporter le développement urbain rendent particulièrement

vulnérables les quartiers les plus pauvres.

Au total, la perturbation économique et environnementale, la désorganisation sociale et institutionnelle qui résultent généralement des catastrophes dans les mégapoles constituent un véritable frein au développement économique des pays les plus pauvres (les dommages directs du séisme de Managua en 1972 ont représenté 209% du PNB du Nicaragua).

Les moyens de prévention existent mais sont particulièrement négligés dans les pays en développement. On ne peut tolérer plus longtemps cette situation dans les mégapoles.

Bien que la plupart des aléas "naturels" soit inévitables, leurs effets peuvent être réduits ou annulés. L'instabilité physique des mégapoles peut être évitée. La mise en place de systèmes de surveillance et d'alerte, l'organisation des secours, une politique d'occupation des sols adaptée, des normes de construction résistantes aux séismes ou aux cyclones ainsi que le renforcement des constructions, ont conduit à des succès notables dans les pays développés. Cependant, jusqu'ici, les mesures de prévention n'ont pas été totalement mises en œuvre dans les PED à cause de limitations économiques, sociales et politiques. La prévention y est communément perçue comme restrictive, coûteuse et incompatible avec les objectifs de développement économique. Bien plus, lorsque les ressources économiques sont déjà insuffisantes pour assurer les besoins vitaux, la réduction des risques peut apparaître très éloignée dans la liste des priorités nationales, d'autant qu'il est difficile de mesurer ses effets à long terme, laissant peu d'arguments aux politiques pour démontrer l'utilité des mesures qui peuvent être mises en œuvre.

En réalité les catastrophes sapent les efforts de développement et épuisent les ressources économiques. Quand l'exposition aux catastrophes ou la fragilité de l'environnement sont bien connues, négliger de les prendre en compte dans les plans de développement représente une grave erreur de gestion. De plus, même s'il était "plus économique" de laisser se produire les catastrophes que de les prévenir, on considère généralement que la protection des vies humaines et la sécurité sont une priorité. Les mégapoles constituent les unités géographiques où le respect d'une telle éthique est fondamental. Confrontées à une conscience internationale croissante, les autorités des mégapoles sont forcées de gérer cette nouvelle réalité.

La gestion des risques et de l'environnement: un même objectif pour assurer un développement, sain et durable.

Certaines mégapoles qui connaissent une croissance explosive sont incapables de contrôler leur expansion, en particulier dans les quartiers périphériques. Dans la plupart des grandes villes, les stratégies de développement sont basées sur des projets sectoriels susceptibles. Si les contraintes environnementales ne sont pas prises en compte dans de tels projets, de nouveaux aléas "naturels" peuvent être induits. De même, les aléas préexistants peuvent être augmentés en fréquence et en intensité. L'effet cumulatif de multiples décisions indépendantes peut ainsi conduire à de graves crises environnementales. L'approche par projets est un moyen peu efficace d'assurer le bien être social. Des stratégies de développement intégrées sont de beaucoup préférables, mais elles nécessitent aussi un contrôle efficace de la croissance.

Une politique de développement doit être basée sur une double approche socio-économique et environnementale. Le rapport Bruntland, en 1987, déclarait que même si l'humanité a, pour un temps, ignoré les effets de la croissance économique sur l'environnement, le moment est venu de savoir jusqu'où la dégradation de l'environnement pourrait affecter nos perspectives économiques; en fait, les causes et les effets sont mêlés de manière inextricable. D'une manière plus générale, la réduction ou la prévention des risques doit être menée de front avec la protection ou la réhabilitation de l'environnement, dans un même objectif assurant santé, sécurité et pérennité.

Il ressort de ces considérations que le contrôle des problèmes croissants d'instabilité physique dans les mégapoles doit constituer l'une des priorités de la Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles (DIPCN) décrétée par l'Assemblée générale des Nations Unies pour les années 1990.

2. But et objectifs d'une approche scientifique de la planification urbaine préventive

Les mégapoles devraient être intégrées de manière "organique" dans leur site naturel

Aujourd'hui, de nombreuses mégapoles semblent avoir été créées en totale ignorance de la nature, dont elles exploitent les ressources sans en respecter les équilibres et les limites, en dégradant ses caractéristiques biologiques et physico-chimiques. Elles fonctionnent comme des entités autonomes, dévoreuses d'espace naturel, difficiles à contrôler, et dont l'anthropie physique, sociale et culturelle peut compromettre les projets de développement à moyen et long terme.

La croissance accélérée des mégapoles à travers le monde a produit des situations qui, même dans des cités bien établies, sont autodestructrices. De plus, l'expansion rapide de certaines villes de forte croissance a conduit à occuper des espaces jusque là inoccupés car bien connus pour être menacés par des phénomènes naturels dangereux.

Les aléas liés à l'occupation des sols urbains comprennent:

- i) les phénomènes de subsidence (dus à l'exploitation des aquifères), d'affaissement et d'effondrement (liés à la ruine des cavités souterraines);
- ii) l'élévation du niveau des nappes et les inondations des espaces souterrains (fondations, garages, caves, etc.);
- iii) la pollution des sols et des eaux par les déchets solides et liquides, les déversements accidentels de produits toxiques, le lessivage des déchets stockés;
- iv) la perte de capacité portante des sols de fondation (lié à la saturation, à des charges concentrées, à l'érosion interne, etc.);
- v) l'épuisement des ressources naturelles (matériaux de construction, eau, etc.).

Les aléas naturels, avec ou sans influence humaine incluent:

- a) les inondations, les coulées boueuses, l'érosion et la sédimentation (particulièrement liées à la déforestation);
- b) les mouvements de terrain, qu'ils soient naturels ou induits (excavation ou surcharge des pentes, modification des écoulements souterrains, etc.);
- c) les tremblements de terre et les éruptions volcaniques;
- d) l'érosion côtière et l'engraissement des côtes;
- e) le gonflement ou la contraction (dessiccation) des sols.

Dans la planification urbaine ou régionale, l'homme agit sur son environnement en construisant un schéma d'organisation spatiale. Cependant, il ne peut créer un tel espace sans tenir compte des propriétés, des limites et des menaces de l'environnement physique. Le temps est venu d'insister sur la nécessité d'intégrer les mégapoles de manière organique dans leur site naturel, comme c'était le cas pour les villes du passé avec cependant des échelles de temps sans commune mesure. De ce point de vue les géosciences appliquées ont un rôle central à jouer. Le milieu physique (structure et dynamique) qui entoure la vie constitue le cadre des actions de planification environnementale.

La gestion des catastrophes naturelles et de l'environnement physique sans la planification urbaine à long terme.

Les projets de développement durable doivent se baser sur une gestion de l'environnement permettant d'assurer la santé, la sécurité des habitants. Ils doivent être définis en vue de:

- améliorer la qualité de la vie et la sécurité;
- protéger ou réhabiliter la qualité de l'environnement;
- assurer que les ressources et le patrimoine naturels ne seront pas dégradés;
- assurer que la menace des aléas naturels ne sera pas aggravée.

Dans le cadre de la Décennie, le concept de développement durable requiert une approche globale des problèmes, tenant compte de tous les éléments qui peuvent influencer l'environnement dans la planification urbaine en vue d'assurer la sécurité publique et la santé:

- l'évaluation environnementale des projets et la protection de l'environnement;
- la surveillance continue et la gestion de l'environnement;
- l'étude et la gestion des risques, incluant des plans de prévention et de préparation aux crises;
- la constitution et l'utilisation de modèles spatiaux d'environnement.

Dans ce contexte, la gestion de l'environnement physique et des aléas naturels constitue un facteur fondamental de la planification urbaine; elle ne constitue pas un facteur privilégié ou dominant mais elle ne doit pas être négligée. Il est très important de développer dans le cadre de la Décennie des méthodes adaptées pour l'évaluation et la gestion de l'instabilité physique des mégapoles, particulièrement dans les pays en développement.

Approche conceptuelle de la planification urbaine préventive

L'approche conceptuelle de la gestion de l'instabilité physique dans le développement urbain et de la planification urbaine doit être organisée selon un cadre logique de planification comme suit:

- *Analyse de l'environnement des mégapoles (le biotope urbain: un nouveau milieu):*
 - i) *L'environnement "naturel"*. géologie, géochimie, géotechnique, eaux souterraines et superficielles, climatologie, botanique, biologie, etc.;
 - ii) *L'environnement "construit"*. organisation spatiale, occupation et usage des sols, typologie de la construction, le tissu urbain, principales phases d'expansion urbaine, les établissements industriels, sources de pollution (effluents humains, stockage de déchets, rejets industriels, etc.);
 - iii) *L'organisation communautaire pour la gestion des risques et de l'environnement physique dans la planification urbaine.*
- *Les processus d'instabilité physique et leur relation avec le développement urbain:*
 - i) *Impact du développement urbain sur l'environnement géologique (interaction anthropique)* rabattement ou élévation des nappes; subsidence; perte de capacité portante des sols de fondation; instabilité des pentes et des cavités souterraines; pollution des sols et des eaux; exploitation des ressources naturelles; etc.;
 - ii) *L'évaluation des aléas naturels pour la planification urbaine.* les aléas naturels pris en compte sont: séismes, tempêtes, cyclones, inondations, coulées boueuses, glissement de terrain, éboulements rocheux, avalanches de neige ou de débris, éruption volcanique, gonflement et dessiccation des sols, problèmes côtiers, tsunamis, etc. L'évaluation se fait sur la base d'approches déterministes et probabilistes (en utilisant des lois fréquence-intensité lorsque c'est possible) et conduit au zonage et au microzonage de leurs effets induits.
 - iii) *L'interaction entre les aléas naturels et l'impact urbain sur l'environnement.* Il s'agit de la détermination des processus d'instabilité physique et de la vulnérabilité géo-écologique de

l'environnement urbain conduisant à des aléas "naturels" induits.

- *Évaluation de l'impact socio-économique de l'instabilité physique sur le développement urbain. Analyse des risques:*

L'évaluation de la vulnérabilité (comptabilisée en vies humaines, dommages potentiels, rupture des systèmes de production, installations sensibles, organisation municipale et autres); évaluation du risque (combinaison de l'aléa et des dommages potentiels), dans le cadre de scénarios de crises représentatifs.

- *La gestion des risques et de l'environnement:*

- Les moyens de réduction ou de prévention de risques liés aux instabilités physiques. Actions scientifiques et techniques (ingénierie).*
- Action de protection et de réhabilitation de l'environnement urbain.*

Surveillance et contrôle, gestion des données pour la prévision et l'alarme, préparation des crises et gestion des catastrophes, moyens de secours et de santé, normes de constructions, occupation et usage des sols, gestion de l'environnement, renforcement et réhabilitation de l'environnement, actions de planification et de réglementation, renforcement des réseaux, éducation et entraînement, information et sensibilisation.

- *Aide à la décision pour la gestion environnementale des mégapoles:*

- Évaluation de la capacité géo-écologique des sites urbains (ressources et fragilité) et base environnementale pour l'organisation de l'espace et son occupation*
- Analyse, coût/bénéfice des actions de prévention des catastrophes naturelles et/ou de protection de l'environnement*
- Systèmes de gestion des données et méthodes d'expression des connaissances accessibles aux utilisateurs; processus d'aide à la décision.*

- *Système institutionnel (cadre et organisation): finances, planification intégrée du développement, contrôle des opérations. système d'alarme et de préparation, services d'alarme et de secours*

- *Plan de communication: information et sensibilisation des autorités et de la population*

Programme de R & D pour l'action

Compte tenu de la variété des problèmes, de leurs caractères pluridisciplinaires, de la diversité des intervenants, il semble nécessaire de sélectionner quelques projets prioritaires à développer durant l'actuelle Décennie:

- **évaluation économique des dommages directs et indirects causés par les catastrophes naturelles dans les mégapoles; analyse coût/bénéfice et analyse prospective des programmes de prévention;**
- **définition du concept de capacité géo-écologique des sites urbains (ressources et fragilité) permettant d'assurer un développement durable:**
- **modèles d'analyse de système portant sur l'instabilité physique des mégapoles;**
- **constitution d'un système d'information géo-écologique (SIGE) d'aide aux processus de décisions pour la planification préventive des mégapoles;**
- **adaptation des normes de constructions existantes à des niveaux socio-économiques et technologiques variés.**

Ces projets devraient être discutés dans le détail au sein des multiples organisations scientifiques

et techniques engagées dans les activités de la Décennie au niveau international.

Il est évident que les modèles de contrôle, d'analyse coût/bénéfice, de prévention et de réhabilitation doivent être développés sur des sites d'application, de préférence dans des mégapoles de pays en développement.

L'utilisation de nouvelles méthodes et de nouveaux outils, tels que télédétection, système d'information géographique, bases de données informatisées, cartographie d'aide à la décision et analyse de systèmes, constituera une aide précieuse à la réalisation des programmes envisagés.

Les objectifs de transfert de méthodes et de technologies adaptées à des conditions locales variées (sociales, culturelles, techniques, géographiques ou institutionnelles), nécessitent l'organisation de séminaires techniques régionaux, de rencontres scientifiques, et d'ateliers spécialisés organisés par des scientifiques (sciences naturelles et humaines) et par des ingénieurs, avec les autorités et tout particulièrement avec les maires des mégapoles.

3. Conclusion

Le nombre de constructions d'infrastructures nouvelles qui seront réalisées dans les zones urbaines au cours des vingt prochaines années, sera équivalent à l'ensemble du construit exécuté durant les quelques millénaires qui constituent l'histoire de l'humanité; ceci implique que toute nouvelle politique de prévention urbaine sera efficace.

L'objectif principal de l'initiative proposée est d'imposer, aux politiques et autres décideurs, des bases de développement à long terme, en fournissant un complément indispensable aux approches traditionnelles de planification urbaine, qu'elles soient socio-économiques ou qu'elles concernent l'organisation spatiale et architecturale. De plus, l'approche de la planification préventive présente de multiples intérêts, parmi lesquels:

- information accrue des politiciens et autres décideurs, et plus grande sensibilisation des économistes, sociologues, ingénieurs, architectes, services de secours et de la population en général, au travers du développement d'un dialogue plus facile entre spécialistes et utilisateurs;
- capacité des sociétés pour affronter les aléas naturels (préparation et prévention ou réduction des catastrophes naturelles), assurant une meilleure sécurité des citoyens et un développement durable;
- contrôle accru de la croissance urbaine, de l'occupation et de l'usage des sols grâce à la mise en place de facteurs structurants, tels que les infrastructures de base, et à la réalisation des travaux nécessaires de protection et de réhabilitation de l'environnement physique;
- éducation et intégration accrues de la population dans un sens de justice sociale, assurant une meilleure sécurité et une qualité du cadre de vie accessible à tous, particulièrement dans les quartiers périphériques;
- nombre d'emploi accru grâce aux développements de nouvelles activités liées à la mise en œuvre des programmes de réhabilitation physique du milieu, à la protection et la prévention dans les mégapoles.