

## 16

# Gestion du site et risque naturel à Quito

Pierre PELTRE

Concentrations humaines dont le développement récent (30-40 ans) est sans précédent dans l'histoire de la planète, les villes posent les problèmes spécifiques d'un environnement entièrement construit : consommation de ressources et d'énergie, production de déchets, pollutions, vulnérabilité aux risques technologiques et naturels, difficile organisation de l'espace... Dans celles du Tiers monde ces problèmes sont d'autant plus aigus que leur croissance est rapide : elles doublent de population en 18 années au taux commun de 4 % annuel, et en 7 années seulement pour une croissance de 10 %, taux qui n'est pas rare, notamment en Afrique. Aussi l'organisation de l'espace et l'aménagement des infrastructures s'essouffent-ils à suivre le rythme de la croissance démographique dominant, à nombre de quartiers des mégapoles ou villes moyennes, l'aspect de perpétuels chantiers aux multiples dysfonctionnements.

A partir des résultats d'une recherche menée sur la gestion du site urbain de la ville de Quito par rapport au risque morphoclimatique que lui vaut son implantation montagnarde, nous présentons ici quelques réflexions de portée plus générale sur ce que pourraient être des recherches sur le champ particulièrement vaste de l'environnement urbain, thème qui a pris un relief particulier lors de la conférence de Rio du printemps 1992.

### Des risques naturels variés

Le 4 mai 1978, une Volkswagen qui roule dans l'avenue America, à Quito, disparaît de la circulation à deux heures du matin, engloutie par le brusque effondrement de la chaussée sur plusieurs mètres de diamètre et de profondeur, sous les yeux ébahis du chauffeur du bus qui la croisait. La capitale de l'Équateur subit en effet, depuis sa fondation coloniale, de nombreux accidents liés à la perturbation du drainage naturel par l'urbanisation : inondations, coulées de boue, effondrements de voirie et éboulements de talus, dont un grand nombre est dû au remblaiement systématique du réseau de drainage naturel des *quebradas* (ravins à écoulement sporadique, entaillés de 2 à 30 mètres dans les cendres volcaniques).

L'étude de ce risque a été menée dans le cadre de l'Atlas informatisé de Quito, programme mené depuis 1986 par une équipe de l'ORSTOM avec trois partenaires équatoriens<sup>1</sup>. La ville est située à 2 800 mètres d'altitude sur une « marche d'escalier », au flanc du volcan actif Pichincha (4 700 m) ; l'évacuation des eaux de ruissellement de son versant oriental s'effectue par le réseau des égouts qui ont remplacé la presque totalité des *quebradas*, réseau dont l'insuffisance lors des pluies les plus intenses provoque divers problèmes du drainage urbain. Ces accidents de nature morphoclimatique constituent un risque certain pour de nombreux quartiers, de même qu'un sérieux problème de gestion de l'environnement urbain pour les services municipaux.

L'objet de cette recherche était de préciser la fréquence dans le temps et la distribution dans l'espace d'événements difficilement prévisibles par des méthodes géomorphologiques et hydrologiques classiques, de manière délicate dans un milieu complètement construit ; c'est donc une approche historique qui a été choisie, parce que permettant d'intégrer tous les effets de l'urbanisation sur le fonctionnement du site. La méthode de travail a consisté à dépouiller systématiquement depuis 1900 le principal quotidien de la capitale, *El Comercio*, pour constituer un fichier de 317 résumés d'accidents, ensuite ventilés en 567 foyers *géographiquement localisés* par noms de rues et de quartiers. Ce dernier a ensuite permis la cartographie de leur extension, qui identifie les zones sensibles de la ville, ainsi que l'étude de leur fréquence et une cartographie dans le temps rapportées aux grandes étapes de la croissance urbaine (cartes et

---

1. L'IGM (Instituto Geográfico Militar) ; l'IPGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia) ; l'IMQ (Illustre Municipio de Quito).

histogrammes de fréquence ont été publiés par ailleurs et ne sont pas repris ici ; cf. Peltre, 1991 et 1992).

### *Quatre types d'accidents*

*Les inondations* traduisent très directement l'insuffisance chronique du réseau de drainage lors des fortes précipitations qui sont de règle en climat équatorial d'altitude. Les averses étant d'autant plus localisées qu'elles sont intenses, ces inondations n'ont en règle générale qu'une extension limitée dans l'espace et ne durent guère plus de deux à quatre heures. Les eaux excédant la capacité des égouts empruntent les rues en pente et s'accumulent quelque temps dans les rues transversales et dans les zones basses ; elles atteignent couramment 30 à 60 cm de hauteur, et ne dépassent guère un mètre ou un mètre cinquante lors des inondations les plus importantes. L'extension varie de quelques *manzanas* (les pâtés de maisons) au quartier tout entier sur les pentes moyennes, mais l'inondation peut affecter des secteurs plus vastes, dans les zones planes de la « plaine de Quito ».

Ces inondations sont fréquemment liées au tracé des anciennes *quebradas*. Elles ne provoquent ordinairement que des dégâts relativement peu importants : rez-de-chaussée mouillés, quelques maisons précaires abîmées ou parfois détruites, et usure accélérée des chaussées ; elles paralysent dans tous les cas la circulation dans la ville. Les inondations sont très fréquentes avec 226 événements relevés sur l'ensemble de la période.

*Les crues boueuses* sont moins fréquentes (70 accidents relevés) mais nettement plus destructrices que les inondations. Il s'agit soit de coulées de boue, relativement peu liquides, soit plus fréquemment de crues à forte charge solide ; outre la boue déposée sur 30 à 60 cm d'épaisseur, toujours présente, des pierres, blocs et troncs d'arbres sont également entraînés par le flux dans les cas les plus graves. L'extension varie de quelques centaines de mètres de longueur à 3, voire 4 kilomètres sur 100 à 400 mètres de largeur. Les dégâts peuvent être importants, avec destruction partielle de maisons, de voitures et d'équipement de voirie, colmatage du réseau d'égouts sur des superficies importantes, et même parfois pertes de vies humaines, comme dans l'accident de la Gasca du 25 février 1975, célèbre à Quito, où il y eut deux morts.

Ce sont des accidents de la périphérie de la ville, directement liés au tracé des actuelles *quebradas*. L'analyse des compte-rendus indique qu'à leur entrée dans la ville, les flux correspondent dans presque tous les cas à

des crues boueuses liées à des averses violentes très localisées, de fréquence de retour relativement rare (décennale ou plus rare).

*Les effondrements* de chaussée dus aux égouts défectueux dans le matériau de remblaiement des anciennes *quebradas*, sont des accidents plus rares (36 depuis 1900), mais spectaculaires, qui frappent l'imagination. Leur mécanisme est lié à l'érosion souterraine dans des conditions assez particulières : lors d'une forte précipitation, sous l'effet de la mise en charge des eaux dans ses secteurs pentus, la rupture d'un collecteur d'égout produit un écoulement parallèle au collecteur dans les matériaux peu compacts de remblaiement d'une *quebrada*. Cet écoulement poursuit un lent travail d'évacuation des sables et limons et creuse progressivement une cavité sous la chaussée ; pendant un certain temps cette dernière résiste grâce au compactage des couches superficielles et passe complètement inaperçue. La voûte cède brusquement, parfois sous le poids d'un véhicule, lorsque la cavité s'est suffisamment agrandie (voir planche 8).

*Les éboulements* sont des accidents assez fréquents (114 répertoriés), beaucoup plus ponctuels, qui affectent les quartiers construits sur des pentes fortes. Ce sont des morceaux de talus hauts de quelques mètres, d'un volume limité, qui s'éboulent, emportant quelques maisons ou enterant celles qui se trouvent en aval. Ils sont liés à l'affaiblissement de la cohérence des cendres volcaniques par l'humidité en bordure des talus mal ou pas étayés, et mal drainés ; il ne s'agit pas de boue, mais de masses de terre humide qui ne parcourent que de petites distances. Pour être très localisés, ils n'en sont pas moins graves puisqu'ils provoquent le plus souvent des destructions de maisons ; il s'agit en fait des accidents les plus meurtriers, responsables de plus de 80 morts au cours de la période.

### *L'analyse historique du risque*

L'histogramme des fréquences d'accidents a été tracé à partir du fichier des 567 foyers localisés selon trois zones successives de croissance urbaine : le noyau historique existant en 1900, les zones construites au nord et au sud de ce noyau entre 1900 et 1947, et enfin celles apparues entre 1947 et 1986. Il indique un déplacement, au fil du temps, des fortes fréquences depuis la zone bâtie la plus ancienne vers la plus récente, ainsi qu'un glissement des maxima dans la fréquence des éboulements et crues boueuses : nombreux dans le centre colonial jusqu'en 1930, ces accidents se raréfient ensuite et disparaissent presque après 1963, alors qu'ils sont fréquents dans la zone construite en 1900-1947, et qu'ils sont les plus nombreux dans celle d'urbanisation récente.

La cartographie dans le temps des accidents confirme cette analyse : les crues boueuses, très présentes dans le centre historique entre 1900 et 1967, y disparaissent ensuite. Au cours de la période 1968-88 elles sont localisées à la périphérie de la ville, ce qui apparaît nettement au sud du Panecillo, alors qu'au nord le phénomène est moins net, masqué par la grande extension des crues boueuses. Pourtant dès le début du siècle on note des crues boueuses au pied des grandes *quebradas* du Pichincha, dans des zones non urbanisées où le drainage naturel a été encore peu touché ; ces accidents, affectant des ponts, des routes ou des villages de la périphérie rurale de la ville, marquent les zones naturellement sensibles où l'urbanisation n'aurait dû être développée qu'avec des précautions de contrôle morphodynamique du drainage, de préférence maintenu à ciel ouvert.

#### *Gravité des accidents*

Au total, 71 accidents ont causé des dégâts importants ou très importants depuis 1900, ainsi que des morts et des blessés. Le dépouillement du fichier indique 166 morts, dont 82 sont dus aux seuls éboulements, 70 aux crues boueuses, et 14 aux inondations. Mais les articles sont souvent imprécis, sous-estimant sans doute parfois le nombre des victimes, qui ne devrait cependant pas dépasser 250 depuis le début du siècle.

Ce chiffre est relativement faible, comparé aux milliers ou dizaines de milliers de victimes prévisibles lors d'un tremblement de terre ou d'une éruption volcanique, qui menacent également la capitale. Les risques sismique et volcanique, très dangereux mais de fréquence rare (un par siècle ou moins), relèvent d'une prévention en termes de normes de construction et d'évacuation des populations, alors que les risques morphoclimatiques, pour être relativement peu meurtriers, sont fréquents et relèvent d'une politique d'aménagement de l'environnement urbain.

#### *Croissance urbaine et gestion du milieu*

Les problèmes majeurs du site urbain sont directement liés au remplacement du système naturel de drainage des *quebradas* par un réseau d'égouts, qui ne peut être techniquement dimensionné pour évacuer les crues brutales et violentes de ces torrents, lors des précipitations les plus intenses d'un climat équatorial de montagne. Au seul point de vue géo-

morphologique, prétendre évacuer les débits de pointe des *quebradas* du Pichincha – et la charge solide qui leur est nécessairement associée – par le seul réseau des égouts urbains constitue une gageure. Il est clair que la solution la plus sage aurait été d'aménager à travers la ville des écoulements à ciel ouvert, en assurant la circulation par des ponts, mais l'urbanisation s'est faite – suivant une tradition très ancienne – en remblayant les drains. La situation est maintenant irréversible, sauf en envisageant un utopique remodelage de la ville, politiquement impensable. Cette pratique constante d'une gestion de l'espace par le remblaiement semble du reste répondre non seulement à des impératifs technologiques, mais également à de vieilles peurs populaires – relevant de l'approche anthropologique – qui situent nombre de contes effrayants dans ces espaces incontrôlés que sont les *quebradas*.

Des solutions techniques existent pourtant pour maîtriser ces accidents par l'amont, ou tout au moins en diminuer la fréquence : l'EMA (*Empresa Municipal de Alcantarillado*, chargée de la gestion des égouts) a réalisé des retenues-tampon, permettant d'écarter les crues, ou la dérivation d'une *quebrada* dans une autre, pourvue d'une meilleure évacuation. La question est alors de choisir pour quelle période de retour des pluies de fréquence rare il convient de dimensionner les ouvrages, en comparant le coût croissant des investissements de protection avec celui des dégâts provoqués par les accidents, ainsi qu'avec leur coût social. Elle est également de savoir contrôler les lieux où s'exerce la croissance urbaine, et d'éviter que ne soient bâtis les sites les plus dangereux.

La vieille ville connaît une certaine stabilisation depuis bientôt vingt ans, due à des travaux d'amélioration du drainage et à la meilleure protection que lui offrent maintenant les nouveaux quartiers développés à sa périphérie. Ce sont ces quartiers des auréoles récentes de la croissance urbaine, souvent spontanés – ce sont alors les plus pauvres – qui paient actuellement le plus lourd tribut en accidents du drainage proprement dit, ainsi qu'en éboulements dans les zones pentues. Les accidents qui affectent Quito depuis le début du siècle constituent ainsi plus un problème de croissance urbaine mal maîtrisée, en termes d'aménagement et de gestion du milieu, que d'accidents d'origine morphoclimatique proprement dits, au sens d'un risque « naturel ». Ce qui fait problème, c'est moins la dynamique érosive et l'alluvionnement en milieu de montagne – inévitables et qui gênaient peu en environnement rural – que la présence même de la ville sur les lieux où s'exerce cette dynamique, qu'il faut maintenant canaliser au mieux en assumant des options fondamentales d'urbanisation prises il y a fort longtemps déjà, et qui se poursuivent imperturbablement.

## L'environnement urbain : approche globale

Concernant l'un des aspects particuliers de l'environnement urbain, celui du risque morphoclimatique, on a vu qu'il s'agissait principalement de questions d'urbanisation du site, de croissance urbaine et de gestion de l'espace en termes de politique municipale. Les thèmes les plus divers touchent cependant plus ou moins directement aux questions de l'environnement urbain, nébuleuse floue qu'il faut tenter de mieux cerner. La première ambiguïté du concept est d'englober à la fois ce qui environne la ville et ce qui constitue l'environnement immédiat du citoyen. Les paysages de la périphérie, la morphologie du site, le style d'occupation du sol dans l'aire périurbaine façonnent un environnement *de la ville* ; le style d'architecture, le bruit, les pollutions, les problèmes sanitaires, mais aussi la promiscuité et les tensions sociales figurent parmi les questions qui affectent directement au jour le jour la qualité de la vie *des individus* qui habitent la ville ; l'environnement de la ville et l'environnement en ville ne se superposent pas nécessairement. Bien sûr, participant à la fois de ces deux extrêmes, de nombreux facteurs contribuent à définir à la fois l'environnement de la ville et celui du citoyen à diverses échelles : par exemple quel est le climat ? D'où viennent les approvisionnements en eau, énergie et nourriture ? Où vont les flux d'évacuation (eaux usées, déchets...) ?

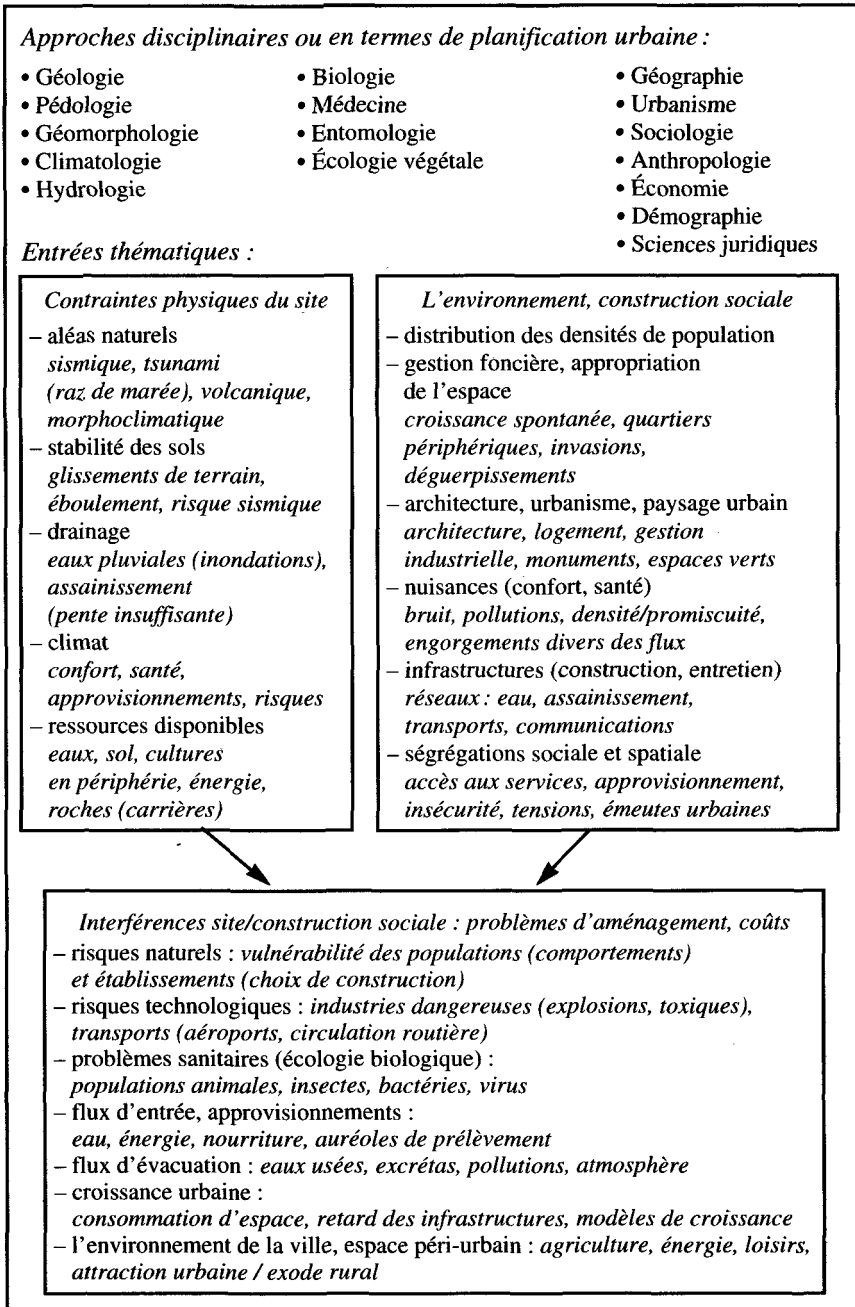
Seconde ambiguïté, chacun de ces facteurs dépend de, ou interfère avec, un ou plusieurs autres facteurs : les questions sanitaires dépendent du climat, de l'efficacité des flux d'évacuation des déchets et eaux usées, des densités locales des populations et de leurs pratiques, mais aussi de l'écologie de populations d'insectes, de bactéries, de virus... L'évacuation des eaux usées dépend de la pratique des entreprises et des habitants, de la conception et du bon fonctionnement du réseau d'égouts<sup>2</sup>. Ceux-ci renvoient au climat et à la morphologie du site qui conditionne les pentes ; les dysfonctionnements posent des problèmes sanitaires, affectent les ressources en eau potable de la nappe et du réseau hydrographique loin de la ville. Tout ceci fait système et il est rarement possible de tirer l'un des fils sans avoir à dévider une bonne partie de l'écheveau.

---

2. Séparation des eaux pluviales et des eaux usées notamment, qui détermine la possibilité de traiter ou non les eaux usées : en l'absence de séparation, les volumes d'eau à traiter excèdent de beaucoup les capacités des stations d'épuration que l'on sait faire. Cette séparation est loin d'être complètement réalisée en Europe ; autant dire qu'elle est rarissime dans les villes du Tiers monde...

Figure 1

### L'environnement urbain, tentative de nomenclature



Source : Environnement urbain. État des lieux et projets au SUD, in : *Chronique du SUD* n° 9, janvier 1993 : 61-70, ORSTOM, Paris.



Enfin la ville évolue dans le temps par la combinaison du jeu « spontané » des acteurs et des politiques urbaines, lesquelles cherchent avec plus ou moins d'efficacité à orienter et encadrer cette dynamique en fonction des représentations mentales (celles de l'opinion, celles des décideurs...) de ce que devrait être la ville. L'étude de l'environnement urbain revient ainsi à prendre en compte, dans les décisions qui encadrent les activités économiques et sociales, tout ce qui influe directement ou non sur la qualité de la vie et la sécurité des citoyens, mais aussi sur le bon fonctionnement du système ; cela fait assurément beaucoup de choses, et il va falloir choisir.

Comment analyser cette complexité où s'imbriquent les influences réciproques et les rétroactions les plus diverses ? Dépasant les nomenclatures habituelles (assainissement, eau, pollutions, déchets...), on a tenté d'élaborer un cadre de raisonnement intégrant ce qui relève de l'environnement urbain selon trois entrées : les contraintes physiques du site qu'il faut aménager ou réaménager ; les effets directs des densités élevées d'hommes en un lieu, constructions sociales par essence ; enfin, tout ce qui résulte de l'interférence entre contraintes du site et construction sociale (figure 1). Il serait prématuré et trop long de détailler ici ces inter-relations complexes dont deux exemples ont été évoqués, et cet essai de nomenclature ne vise qu'à inscrire la réflexion dans un cadre un peu ordonné.

Quelques remarques s'imposent tout de même. Un point de vue global sur la question amène à s'intéresser aussi à la manière dont l'homme partage l'espace avec d'autres populations (animaux, insectes, bactéries, virus, plantes), question jusqu'ici surtout abordée sous l'angle de la santé.

Proposée au colloque de Mions<sup>3</sup>, cette écologie urbaine met l'accent sur la ville en tant que milieu biologique artificiel et cherche à cerner l'impact des conditions nouvelles et encore mal connues créées par un milieu entièrement construit. Mais surtout l'environnement urbain ne se réduit pas aux questions que posent les contraintes physiques du site, au bon fonctionnement des infrastructures ou à la dimension homme/nature artificialisée, mais intègre également tout ce qui est d'essence purement sociale : promiscuité, densité des hommes et tensions sociales, rareté de l'espace, rejoignant sous cet angle l'écologie urbaine définie dans les années 1920 par « L'école de Chicago » pour laquelle « la ville est à la fois un système d'individus et d'institutions en interdépendance, et un ordre spatial... » (Grafmeyer & Joseph, 1984).

---

3. Colloque national d'écologie urbaine, organisé par J.M. Legay, IASBSE (Univ. C. Bernard, Lyon I), avec le soutien du programme Environnement du CNRS, Mions (Rhône), 28-29 sept. 1991.

Faut-il parler d'écologie urbaine, d'environnement urbain ou tout simplement d'urbanisme comme le proposent certains. Sans entrer dans le débat, remarquons que ces champs largement sécants expriment cependant des points de vue sensiblement distincts en termes de recherche comme de politique de gestion de la ville qui correspondent aussi à des secteurs disciplinaires différents.

Par ailleurs l'environnement urbain n'a pas de valeur intrinsèque : il n'en a d'autre que celle que lui accordent les habitants dans les représentations qu'ils se font d'une ville idéale (sûre, agréable et fonctionnelle). Ces représentations conditionnent étroitement les politiques de gestion de l'espace et des rapports sociaux élaborées par les pouvoirs ; elles sont des faits de culture susceptibles de varier dans le temps ou d'être importés. Il faut donc les prendre en compte et les observer avec autant de soin que le fonctionnement des infrastructures ou les manifestations d'une nature qui résiste parfois à l'urbanisation. Enfin toutes ces questions se posent à des échelles très variables dans l'espace et le temps ; il faut en particulier avoir une conscience aiguë du fait que l'on n'étudie jamais une situation stable, figée ou en équilibre, mais toujours des villes en croissance rapide à l'échelle d'une seule génération ; défi redoutable pour l'aménagement comme on l'a vu à Quito.

Les thèmes que l'on jugera pertinent d'étudier peuvent être très différents d'une ville à l'autre, selon le milieu environnant et la culture ; certains me semblent moins bien connus que d'autres. Ceux qui concernent le fonctionnement du site en termes de gestion (drainage, assainissement, stabilité des sols, érosion urbaine), ainsi que les risques naturels, sont étroitement dépendants du cadre géologique et du climat. Ils posent ainsi un problème plus grave en Amérique andine qu'en Afrique. Dans ces domaines, l'étude des phénomènes survenus dans le passé est parfois plus pertinente que celle, prévisionnelle, seulement fondée sur des aléas (crue maximale, stabilité des pentes...), parce qu'intégrant mieux les perturbations du milieu causées par l'urbanisation.

Les risques technologiques industriels, plus également distribués dans nombre de grandes villes comme le rappellent les accidents récents de Dakar (explosion d'usine chimique) et de Guadalajara (Mexique, grave explosion d'hydrocarbures dans les égouts), sont encore peu étudiés ; on oublie aussi facilement que la circulation routière est partout considérablement plus dangereuse que les risques naturels ou industriels par son coût en vies humaines, même en limitant le compte aux seuls accidents intra-urbains. Industrie et circulation routière sont également à l'origine des pollutions graves ou insidieuses, souvent assez bien suivies comme à Mexico, mais qui mériteraient parfois plus d'attention. Enfin, des ques-

tions déjà largement abordées par les études urbaines antérieures comme l'appropriation du sol et la gestion foncière, l'étude des franges pionnières d'urbanisation, les questions que posent les quartiers spontanés ou illégaux, celles de la zone d'influence « écologique » de la ville comme le déboisement périphérique en Afrique sahélienne, doivent être réinterprétées, intégrées et approfondies si l'on souhaite construire une approche globale de l'environnement urbain.

### *Pistes de recherche*

Comment situer de nouvelles recherches dans ce domaine ? Quelques guides peuvent être proposés : s'agissant de recherche, il est sans doute de bonne politique d'identifier les éléments de l'environnement urbain les moins bien connus, ceux qui varient beaucoup d'une ville à l'autre, et les secteurs déjà mieux connus où il est possible d'innover au plan des méthodes ou des problématiques.

Concernant les questions géographiquement peu spécifiques qui se posent dans toutes les villes à propos du cadre de vie des citoyens, on a jusqu'à présent surtout abordé ce qui relève du fonctionnement des infrastructures par rapport aux contraintes du site, de l'accès aux services (eau potable, ordures, assainissement) et des problèmes liés à la croissance urbaine sous forme d'études d'ingénierie très sectorisées. Ces dernières, constituant l'exécutif des politiques municipales, ne peuvent que justifier le bien-fondé des choix effectués par des arguments purement techniques, limités à un secteur étroit de compétence professionnelle. Aussi dispose-t-on rarement d'une observation des phénomènes qui cherche à prendre en compte toute la complexité des interrelations, et encore moins d'une réflexion critique sur les choix effectués en fonction des représentations qui les fondent et de leurs effets parfois inattendus dans d'autres secteurs. Il faut donc élargir le cadre de l'observation des faits à leurs interrelations pour analyser les politiques mises en œuvre, s'interroger en fonction de quelles représentations elles ont été élaborées, et examiner quelle est l'efficacité des réglementations produites : respectées, détournées ou ignorées par les citoyens ; ou encore, lorsque les réglementations n'existent pas, quelles dynamiques non encadrées sont à l'œuvre.

La prise en compte des évolutions dans le temps par des observations diachroniques est indispensable dans des milieux construits dont beaucoup n'existaient même pas il y a un siècle, ou alors sous la forme radicalement différente de villes de quelques milliers d'habitants seulement, et

dont la croissance jusqu'ici continue est véritablement un caractère constitutif essentiel.

Une certaine hiérarchisation des éléments de l'environnement du citadin et de la ville peut être esquissée du point de vue des pas de temps propres à chacun des besoins exprimés, rythmes que les politiques urbaines doivent prendre en compte, tant pour l'urgence des solutions jugées indispensables à très court terme que pour l'ampleur de leur financement<sup>4</sup>. En matière de gestion, le quotidien l'emporte toujours dans les préoccupations des décideurs sur le moyen ou le long terme ; la perception des problèmes du lendemain est en effet plus nette que celle d'un futur indéterminé ; certes la nécessité de planifier est habituellement perçue, mais le gros des moyens et des efforts porte sur l'urgent. Distinguons en première approximation, par ordre décroissant dans chaque catégorie, les urgences :

- *au jour le jour* (besoins vitaux) : logement - approvisionnement, assainissement - enlèvement des ordures - questions de santé, tensions sociales - congestion des flux, questions esthétiques et de confort ;

- *à moyen terme* (10 ans) : croissance urbaine - infrastructures - pollutions, structure des quartiers - architecture, gestion de l'espace - structure de l'agglomération ;

- *à long terme* (20-50 ans) : investissements lourds (ponts, métro, aéroports...), risques naturels (fréquence rare, gravité élevée), risques technologiques (également de fréquence assez rare).

Bien sûr toutes les questions qui se posent de façon urgente au jour le jour doivent aussi être gérées dans le long terme, mais leur solution partielle décidée dans l'urgence, sous la pression des événements, pèse sur l'avenir et peut engager dans des impasses douloureuses. C'est sans doute dans cette dialectique des effets à long terme des choix d'aujourd'hui que des recherches sur l'environnement urbain, et plus généralement sur la ville, se situent le mieux ; il faut donc les construire selon des échelles de temps emboîtées, adaptées aux divers rythmes d'évolution des phénomènes que l'on observe.

Les échelles spatiales ont également une importance déterminante : ce qui se passe dans le pâti de maisons, dans le quartier, dans l'agglomération dense et dans la zone métropolitaine n'est pas de même nature, mais se trouve en interrelations ; le traitement des déchets par exportation sur les marges de la ville en est un bon exemple. De plus, les contraintes qui

---

4. Financement dont il faut toujours rechercher des sources extérieures pour les plus lourds dans la plupart des mégapoles : participation de l'État, Banque mondiale, fonds d'aide internationaux divers.

s'exercent sur l'environnement d'une ville ne se limitent pas nécessairement au site ou à sa proximité. La ville de Quito a ainsi subi pendant plus d'un mois en février 1992 des coupures d'électricité dans un quartier sur deux en alternance, faute d'alimentation suffisante en eau du barrage du Paute, situé à 300 km au sud ; une perturbation sérieuse du cadre de vie et de l'économie a pris naissance à grande distance de la ville, et suscité une vive polémique sur les choix opérés quant aux ressources hydroélectriques et à leur bonne gestion, marquant que l'opinion publique n'acceptait plus l'aléa dans l'alimentation en énergie. De même dans le domaine des risques naturels, la zone de plus forte croissance périphérique de la ville se développe sous la menace à distance de la prochaine éruption du volcan actif Cotopaxi, situé à 60 km, dont il faut redouter les coulées de boue (les *lahars*) issues de la fonte des glaces sommitales (cf. Peltre & D'Ercole, 1992). Le soin porté au choix des échelles d'observation dans l'espace et à l'articulation de leur emboîtement est donc très important.

Enfin une question méthodologique se pose, déjà abordée par des recherches urbaines globales : peut-on identifier des indicateurs, sectoriels ou synthétiques de l'état et de la dynamique de l'environnement urbain ? La question des indicateurs urbains mobilise la recherche sur les villes, entités d'une complexité telle que l'on ne sait en décrire que des aspects sectorisés ; d'où l'extension prise dans ce domaine par les Banques de données urbaines et les Systèmes d'Information Géographique (SIG) : informations exhaustives collectées, mises en cohérence et surtout localisées dans l'espace, et susceptibles d'être combinées en fonction des demandes. L'usage de ces observations cohérentes qui existent de plus en plus dans de nombreuses villes, pour répondre à des questions d'environnement, doit être envisagé systématiquement pour en traiter les données et les compléter si nécessaire.

\*

\* \*

Pour tirer quelques principes de cette réflexion sur le champ de l'environnement urbain, insistons sur trois points :

Comme il apparaît dans la figure 1, il y a plus continuité que rupture entre, d'une part, les études urbaines et d'aménagement engagées de longue date qui visent à améliorer le fonctionnement de systèmes urbains complexes, et d'autre part, les préoccupations plus récentes qui sous-tendent le point de vue de l'environnement en ville. Ces champs se recoupent largement, avec sans doute une meilleure prise en compte des interfé-

rences et rétroactions Nature/Société, grâce au concept d'environnement urbain, lui-même largement sécant avec celui d'écologie urbaine qui porte peut-être une attention plus particulière aux aspects biologiques de ces relations.

La ville, en tant que système d'une complexité telle que l'on préfère souvent afficher des « recherches urbaines » plutôt que des problématiques thématiques, est un ensemble par essence en croissance forte, récente et sans précédent dans l'histoire. D'où l'importance fondamentale d'adopter un point de vue historique et de réaliser des observations diachroniques, sans lesquelles il est impossible de comprendre l'état actuel – et probablement fugace – du système urbain dans ses aspects environnementaux.

Pour innover, toute étude sur un secteur thématique de l'environnement urbain devrait parcourir une chaîne qui vise à relier trois ensembles qui relèvent d'approches disciplinaires assez distinctes, ce qui nécessite une démarche pluridisciplinaire :

- observer et caractériser les différents phénomènes, naturels ou sociaux qui participent de l'environnement en ville pour en comprendre les dynamiques encadrées ou spontanées ;

- décrire les politiques urbaines définies pour maîtriser ces phénomènes et évaluer leur efficacité réelle en faisant ressortir les secteurs où elles sont inexistantes ;

- enfin, analyser selon quelles représentations mentales de ce que devrait être la ville ces politiques ont été élaborées.

## Bibliographie

- COLLOQUE NATIONAL D'ÉCOLOGIE URBAINE (1992), *Actes du colloque*, 238 p., Institut d'Analyse des Systèmes Biologiques et Socio-Économiques (Université Claude Bernard, Lyon I), Lyon.
- GRAFMEYER, Y. ; JOSEPH, I. (éd.), (1984), *L'école de Chicago. Naissance de l'écologie urbaine*, Aubier, Paris, 378 p.
- PELTRE, P., (1991), Accidents morphoclimatiques à travers la presse, Quito (Équateur) 1900-1988. De l'information qualitative à la cartographie de fréquences : problèmes d'échelle, p. 291-318 in : *Séminfor IV. Le transfert d'échelle*. coll. « Colloques et Séminaires », ORSTOM, Paris.
- PELTRE, P. (1992), Risque morphoclimatique urbain à Quito (Équateur). Période 1900-1988, *L'Espace géographique*, p. 123-136.
- PELTRE, P. ; D'ERCOLE, R. (1992), La ville et le volcan. Quito, entre Pichincha et Cotopaxi (Équateur), *Cahiers des Sciences Humaines* 23 (3), p. 439-459.
- PELTRE, P., (1993), Environnement urbain. État des lieux et projets au SUD, *Chronique du SUD*, n° 9, p. 61-70.

SOUS LA DIRECTION DE  
**Francis Gendreau, Patrick Gubry et Jacques Véron**

# **Populations et environnement dans les pays du Sud**

*Préface de Nahan Keyfitz*



**KARTHALA-CEPED**

SOUS LA DIRECTION DE  
**Francis Gendreau, Patrick Gubry et Jacques Véron**

# **Populations et environnement dans les pays du Sud**

*Préface de Nathan Keyfitz*

**KARTHALA**  
22-24, boulevard Arago  
75013 Paris

**CEPED**  
15, rue de l'École-de-Médecine  
75006 Paris