

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN ET RISQUES "NATURELS" LA PROBLÉMATIQUE DES QUEBRADAS À QUITO (ÉQUATEUR)

Pascale Metzger, Pierre Peltre***

Résumé

Les nombreuses *quebradas*, ravins à écoulement sporadique qui traversent le site de Quito, ont été systématiquement remblayées lors de l'urbanisation, pour servir notamment de zones de décharge plus ou moins contrôlée pour les déchets solides. À partir d'une cartographie diachronique, l'historique de ce remblaiement du réseau hydrographique est décrit, et les risques de nature morphoclimatique induits par ces profondes transformations, étudiés par ailleurs, sont brièvement évoqués. Ces zones spécifiques d'un site urbain de montagne relèvent d'un statut juridique de protection propre au réseau hydrographique en ville, lequel est profondément modifié dans la pratique après remblaiement, voire simplement oublié.

Tout se passe comme si le remblaiement et l'urbanisation du réseau hydrographique faisait l'objet d'un large consensus social, pour gagner de l'espace, donner une solution intra-urbaine à l'évacuation des déchets, et éradiquer des zones socialement incontrôlées. Les représentations sociales qui induisent une politique non explicite de gestion du site, sont analysées et discutées, au moment où les gestionnaires de la ville s'interrogent quant au bien-fondé de la poursuite du processus, alors que ce dernier se poursuit activement pour cacher la forte pollution du rio Machangara, principal émissaire du bassin.

Mots-clés : *Équateur, Quito, environnement urbain, hydrographie urbaine, représentations sociales, risques naturels.*

MANEJO DEL MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS "NATURALES". LA PROBLEMÁTICA DE LAS QUEBRADAS EN QUITO (ECUADOR)

Resumen

Las numerosas quebradas que atraviesan la ciudad de Quito fueron constantemente rellenadas durante el proceso de urbanización, sirviendo de basurero controlado o no. Se describe la historia del relleno de la red hidrográfica mediante su cartografía en el tiempo, y los riesgos de tipo morfoclimático producidos por esas transformaciones, que fueron investigados anteriormente, son resumidos. Las zonas de quebradas, específicas de un sitio urbano montañoso, tienen un estatuto jurídico propio de protección de la red hidrográfica, la cual se encuentra fuertemente modificada luego del relleno, hasta ser simplemente olvidada.

* ORSTOM, mission en Équateur - Apartado 17.11.6596 - Quito - Équateur. Téléphone : (593-2) 543 211 ; Fax : (593-2) 448 699. E-Mail : metzger@orstom.ecx.ec

** ORSTOM, Laboratoire de Cartographie Appliquée, 32 av. Henri Varagnat (ex 72 route d'Aulnay) 93143 Bondy Cedex. Téléphone : (1) 48 02 45 08 ; Fax : (1) 48 47 30 88. E-Mail : peltre@bondy.orstom.fr.

Se puede analizar el proceso de relleno y de urbanización de la hidrografía como si fuera resultante de un amplio consenso social para ampliar el espacio urbano, facilitar la evacuación intra-urbana de los desechos, y borrar zonas socialmente incontroladas. Se analizan las representaciones mentales colectivas que fundan una política de relleno de la red hidrográfica, la que prosigue actualmente muy activa en el río Machangara, principal río de la cuenca con mucha contaminación, y a pesar del debate que se desarrolla en cuanto a la necesidad de los rellenos.

Palabras claves: Ecuador, medio ambiente urbano, hidrografía urbana, representaciones sociales, riesgos naturales.

URBAN ENVIRONMENT MANAGEMENT AND "NATURALS" HAZARDS. THE QUEBRADAS PROBLEMATIC IN QUITO (ECUADOR)

Abstract

The natural drainage network of the city of Quito was filled in during the urban growth, and a large number of the *quebradas* (ravines with a wadi regime) were used as dumps to handle urban rubbish. The history of this fill in process is described, based on a diachronic cartography, and the morphoclimatic hazards induced by these important transformations, previously studied, are briefly summarized. The juridic protection statute of the hydrographic network appears as deeply modified by the fill in of the ravines, and is frequently forgotten.

The hydrographic network fill in during urbanization can be analyzed as if it were the result of a broad social consensus, to gain space, give an easy solution to the intra-urban evacuation of rubbish, and eradicate social out of control zones. An analysis is offered of the collective mental representations that underlie the infilling policy of the hydrological network; this policy is currently being actively pursued in the Rio Machangara, the highly polluted main river in this drainage.

Key words: Ecuador, Quito, Urban environment, Urban hydrography, Social representations, Natural hazards.

Y a-t-il de réelles contraintes de site au développement d'une ville andine ? Les études menées sur la capitale de l'Équateur (1), tendraient à montrer qu'il n'y en a guère : la ville reconstruit son site et en assume les contraintes résultantes, notamment en termes de risques morphoclimatiques. Dès le XVI^e siècle, les rapports au Roi d'Espagne s'interrogeaient sur le choix d'un site aussi peu adapté pour cette ville (Ponce, 1992), au pied d'un volcan, serré entre les *quebradas*, ravins qui traversent et encadrent la ville coloniale.

L'origine du mot *quebrada* est "quebrar", qui signifie "casser" en espagnol. Le terme "quebrada" fait avant tout référence à un ravin, une morphologie spécifique de cassures dans le paysage, dues à de profondes incisions linéaires dans les épaisses cendres volcaniques. Mais la *quebrada* est en même temps un torrent, élément d'un système hydrographique de montagne très contrasté, qui ne fonctionne le plus souvent qu'en cas de grosse pluie. À Quito, les nombreuses *quebradas* du site ont été systématiquement remblayées au point de presque disparaître à la vue, et font l'objet d'un traitement social très particulier.

La problématique des *quebradas* de Quito touche à la fois aux risques dits "naturels" et à la gestion du site urbain. Parce que le réseau de drainage naturel est aujourd'hui largement remblayé et transformé en système urbain d'écoulement des eaux pluviales et

(1) Quito est située à 0°10' de latitude Sud, à environ 2 800 mètres d'altitude, au pied du volcan Pichuncha (4 794m). La ville s'étend sur une quarantaine de kilomètres dans le sens Nord-Sud et sur 5 à 8 kilomètres dans le sens Est-Ouest. Elle comptait selon le recensement de 1990, 1 093 000 habitants.

usées, les *quebradas* sont des lieux à risques : inondations, crues boueuses, effondrements de chaussée, largement dus aux déficiences du réseau d'égouts et aggravés par l'augmentation de la population et des biens dans les zones riveraines. Remblayées ou ouvertes, les *quebradas* subissent un processus historique de banalisation, d'urbanisation.

Ce problème spécifique, sporadiquement aigu pour les gestionnaires de la ville, intrigue les chercheurs depuis plusieurs années ; il a donné lieu à des travaux portant sur cette question de l'articulation entre la gestion du site urbain et la problématique des risques collectifs (2). La compréhension du phénomène d'urbanisation de ces ravins renvoie aux champs politique et économique, mais aussi aux représentations sociales attachées aux *quebradas* comme lieux physiques et symboliques.

L'objectif de ce texte est d'exposer les mécanismes qui transforment ces espaces particuliers en sol urbain ordinaire. Le processus qui banalise les *quebradas* comporte différents éléments, qui interviennent de façon non nécessairement chronologique : l'effacement physique, l'impuissance du statut juridique spécifique, voire sa disparition pure et simple, et la normalisation de l'occupation du sol. La compréhension du processus touche aux caractéristiques physiques et à l'histoire du remblaiement des *quebradas*, à la législation qui les régit, aux usages qu'elles connaissent, et aux politiques dont elles font l'objet.

1. UN RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE EN VOIE DE DISPARITION

Sans aucun doute, les *quebradas* sont des espaces physiques d'envergure très particuliers : ces ravines coupent la ville de Quito sur une largeur qui peut aller de 5 à 30, voire 100 mètres pour une profondeur de 5 à 70 mètres, avec une bonne fréquence entre 15 et 20 mètres.

Les plus grandes atteignent 5 à 8 kilomètres de long pour une superficie de bassin-versant de l'ordre d'une dizaine de kilomètres carrés ; ce sont par exemple les *quebradas* Rumiurcu, San Antonio, et Rumipamba, qui prennent leur source au-dessus de 3 800 mètres d'altitude. Un second type de *quebradas*, plus courtes, de 0,3 à 4,9 km, ont des bassins-versants de 3 km² au plus : la Léa, San Isidro, Miraflores, Bellavista entre autres. La troisième forme identifiée est celle des *quebradas* "ouvertes", larges, faisant plus de 10 km², et situées en dessous de la cote des 3 400 mètres, type rio Grande au sud de la ville (Janeau, 1994).

Le nombre des *quebradas* est difficile à chiffrer, variant selon l'altitude à laquelle on les compte, plus nombreuses sur les pentes du Volcan Pichincha que dans la gouttière de Quito où elles se rassemblent. Si l'on effectue le comptage dans la tache urbaine de la capitale équatorienne, on en compte 69 (38 à l'ouest, 31 à l'est). Certaines études font état de 32 *quebradas* sur les flancs du Pichincha (Krochin & Carcelen, 1989 : 1). L'EMAAP-Q (3) en identifie 52 au total. Le travail effectué précédemment sur l'ancien réseau de drainage naturel de la zone de Quito en dénombre 85 (Peltre, 1989 : 91).

Le rio Machangara, drain majeur qui coule en direction du nord-est au pied des collines orientales de la ville, est constitué du rassemblement de toutes les grandes *quebradas*

(2) Cf. Peltre, 1989 ; Peltre, 1991 ; Peltre, 1992 ; De Noru *et al.*, 1986 ; Krochin & Carcelen, 1989 ; Novoa *et al.*, 1987 ; Gomez, 1984 ; Rider, 1984 ; Winckell, 1984 ; Municipio Metropolitano de Quito, 1995.

(3) Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito, l'entreprise municipale chargée de l'assainissement et de l'approvisionnement en eau potable de Quito.

du Sud. Il reçoit directement une partie de celles du Pichincha. Une autre série de *quebradas* du Pichincha se jette dans la *quebrada* Batán Grande qui rejoint le Machangara en sortie de ville. Un dernier ensemble de *quebradas* du Pichincha débouche dans la grande *quebrada* Carcelén, au nord de la ville. Il n'y n'a donc que deux évacuations (4) pour l'ensemble du système hydrographique qui draine l'espace urbain de Quito. Le rio Machangara reçoit à lui seul 70% des écoulements de la ville, les 30% restants allant à la *quebrada* Carcelén ou rio Monjas qui se jette dans le rio Guayllabamba (cf. Fig. 1).

Il est en soi intéressant de relever qu'il n'y a pas consensus sur le nombre de *quebradas*, pas plus que sur leur nom d'ailleurs : selon les époques, selon les cartes ou plans, les *quebradas* changent de nom ou sont appelées "río". La confusion subsiste encore actuellement et concerne même de grandes *quebradas* : c'est ainsi que la Pulida Grande s'appelle aussi San Carlos, la *quebrada* Carcelén est aussi El Colegio et peut même porter le nom de rio Monjas, la *quebrada* Rumipamba est parfois nommée rio Ingapirca. Le cours d'eau qui traverse le sud de la ville est appelé tantôt *quebrada* Río Grande tantôt le Río Grande. Cette multiplicité des noms (5) est issue d'une stratification historique liée à un mode de dénomination très local qui fait qu'un cours d'eau change jusqu'à trois ou quatre fois de nom dans la partie amont de son cours. Il est ainsi courant de rencontrer d'amont en aval un nom quichua, puis un ou plusieurs noms chrétiens selon les anciennes haciendas traversées, sans rapport hiérarchisé clair avec les confluences, et dans certains cas jusqu'à trois noms différents selon la carte que l'on consulte. D'une façon générale, l'analyse diachronique des cartes et plans successifs ne permet de déceler aucune logique toponymique, et un certain désordre cartographique règne dans les dénomination de *quebradas*, qui sont parfois même topologiquement confondues entre elles d'une carte à l'autre. Enfin on note une sérieuse perte de la mémoire collective des noms de *quebradas*, probablement liée au brassage récent des populations riveraines par l'urbanisation.

La grande majorité des *quebradas* de Quito sont des cours d'eau intermittents, ne fonctionnant qu'en période de grosses pluies. C'est d'ailleurs ce qui, selon les hydrologues, différencierait une "quebrada" d'un "río" dont le débit peut être très irrégulier mais reste permanent. Cela dit, dans un site urbain comme celui de Quito, sujet à de nombreuses modifications dans l'usage du sol, ce qui autrefois était "río" selon cette définition pourrait éventuellement aussi bien être devenu "quebrada", ou inversement, encore que l'urbanisation ne semble guère avoir touché la toponymie du réseau hydrographique. D'ailleurs, certaines *quebradas* sont dites "secas", parce qu'elles ne fonctionnent pas (ou plus ?) comme réseau d'écoulement des eaux de pluie, même en cas de grosse averse.

Le processus de remblaiement qui vise à transformer en sol urbain la *quebrada*, perçue d'abord comme une rupture indésirable dans la ville, commence dès la Colonie ; on peut voir en effet sur les cartes du XVII^e siècle plusieurs tronçons de *quebradas* remblayées dès cette époque. L'analyse diachronique des remblaiements montre qu'ils accompagnent la croissance spatiale de la ville, soit par anticipation de son développement, soit après coup, pour homogénéiser l'espace et supprimer les discontinuités dans le territoire ; ces dernières sont non seulement physiques, mais correspondent aussi à des représentations mentales de lieux

(4) Ou trois selon la manière de compter.

(5) Voir le tableau élaboré par P. Peltre reconstituant les noms donnés aux *quebradas* selon quelques plans ou cartes successifs (in : Peltre, 1989 : 90-92).

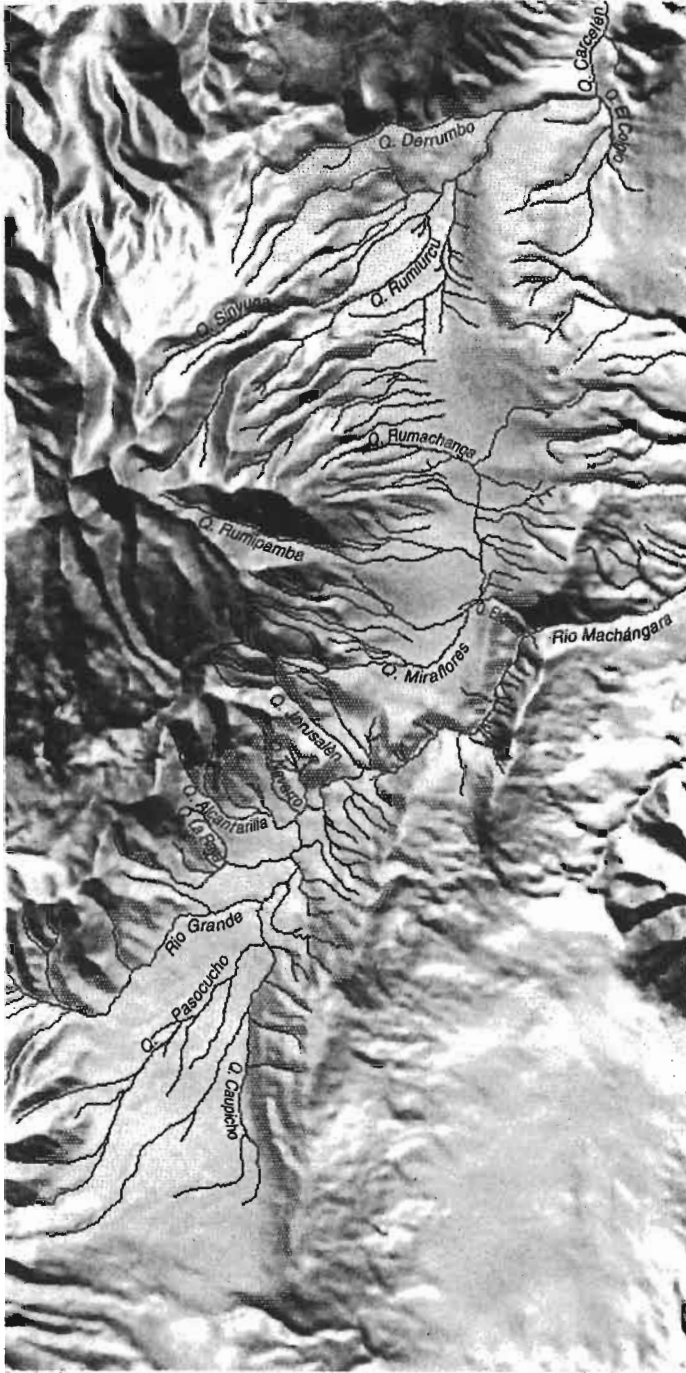


Fig. 1 - Les quebradas de Quito.

socialement incontrôlés, qu'il est bon d'éliminer, de combler, d'effacer. Le remblaiement des *quebradas* permet donc de suivre l'évolution de la croissance de la ville et de sa modernité, puisque d'une certaine façon, le remplissage d'une *quebrada* renvoie à une domestication de la nature, laquelle se venge de temps à autre...

En 1903, la ville se limitait à ce qu'on appelle aujourd'hui le Centre Historique. Les premiers remplissages concernent les cours inférieurs des *quebradas* Manosalvas (calle Sucre) (Fernández, 1990 : 15), Jerusalem (Avenida 24 de Mayo), la Marin (cf. Fig. 2) (6). En 1922, on

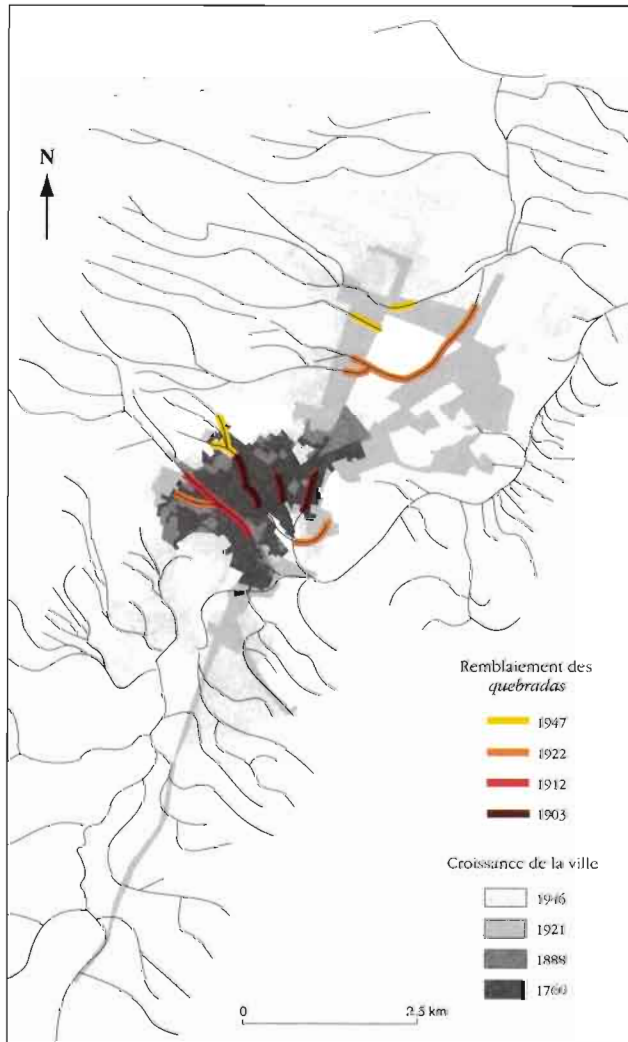


Fig. 2 - Croissance de Quito et remblaiement des *quebradas* entre 1760 et 1947.

(6) Pour la localisation des *quebradas* citées dans l'analyse qui suit, cf. Peltre, 1989.

note une progression importante vers le Nord aussi bien de la tache urbaine que des remplissages de *quebradas* avec le bouchage de la partie basse des *quebradas* Miraflores et Armero, qui, grosso modo, correspond aujourd'hui à l'avenida Seis de Diciembre au sud de l'Avenue Colón.

L'étape qui s'achève en 1947 montre une progression de la ville vers le Nord mais aussi une extension non négligeable vers le Sud, compacte jusqu'à la naissance de l'actuelle Avenida Teniente Hugo Ortiz et linéaire le long de la Vicente Maldonado. Par contre, le remplissage de *quebradas* est limité au Nord sur cette période : on peut noter la disparition de la partie basse occidentale de la *quebrada* Vásconez, entre l'avenida América et la Diez de Agosto, et d'un tronçon de la *quebrada* Pambachupa, à l'est de la Diez de Agosto. Après 1945, le remblaiement des *quebradas* s'intensifie, accompagnant l'accélération de la croissance spatiale de la ville, notable à partir de cette date (Fig. 3).

La période suivante, de 1946 à 1960, met en évidence une poussée brutale de la ville presque uniquement en direction du Nord, accusant l'impact décisif de la construction de l'aéroport. Dans la partie nord-occidentale de la ville, les *quebradas* du Pichincha qui passaient dans la zone de l'aéroport disparaissent dans leur partie la plus basse (7). Celles qui au Nord traversaient la zone urbaine dans toute sa largeur, d'Ouest en Est, sont supprimées à l'exception de la Rumipamba, dont le cours au niveau du Parc de la Carolina ne disparaîtra que dans la période suivante. Dans la partie orientale, on peut observer le prolongement du remplissage de ce qui est aujourd'hui la Seis de Diciembre et le début des travaux de comblement des *quebradas* qui descendent des collines du Batán. Dans le sud de la ville, le remplissage des *quebradas* affecte essentiellement deux groupes situés près du Panecillo : une patte d'oie de *quebradas* sans nom et la partie basse d'un ensemble qui descend des collines sud-orientales (Boca del Lobo) pour se jeter dans le Machangara.

La phase ultérieure entre 1960 et 1975 atteste une nette recrudescence du remplissage des *quebradas* au Sud, avec la disparition de grands ensembles hydrographiques comme le cours inférieur de la Quebrada Navarro, la série comprise entre les *quebradas* Alcantarilla et Calvario, le prolongement des travaux de comblement de la période antérieure des ravins du côté oriental, la disparition des *quebradas* San Bartolo et Chiriaco nettement plus au Sud. Sur cette même période, l'extension de la ville reste relativement compacte, s'étendant autour de la tache urbaine existante. On peut constater que quasiment toutes les *quebradas* qui coupent la ville (délimitée en 1971) sont remplies en 1975.

La phase suivante qui s'achève en 1983 (8), témoigne d'une brusque fracture dans le processus urbain de Quito, caractérisée par l'apparition d'une différenciation nette entre la dynamique spatiale du nord et celle du sud de la ville. Alors qu'au Nord la croissance de Quito s'est opérée de façon spatialement groupée sur la tache urbanisée de la période précédente, celle du Sud au contraire s'étend démesurément, en laissant de grands espaces vides dans la ville. Le processus s'opère par progression du remplissage de nombreux petits tronçons au nord-ouest de la ville, qui correspondent à la construction de l'Avenida Oriental, le comblement d'une très grosse portion de la *quebrada* Rumiurcu, tout à fait au Nord, et la

(7) À noter que leur tracé est absent des cartes de 1932 (les *Planchetas*), ce qui signifie que leur cours était insuffisamment incisé pour apparaître au 1/25 000ème. Ceci marque une dynamique d'épandage en cône de déjection, encore identifiable par le léger dos d'âne qui affecte la piste d'atterrissage.

(8) Les données étant de même date pour la croissance spatiale de la ville et le remplissage des *quebradas*.

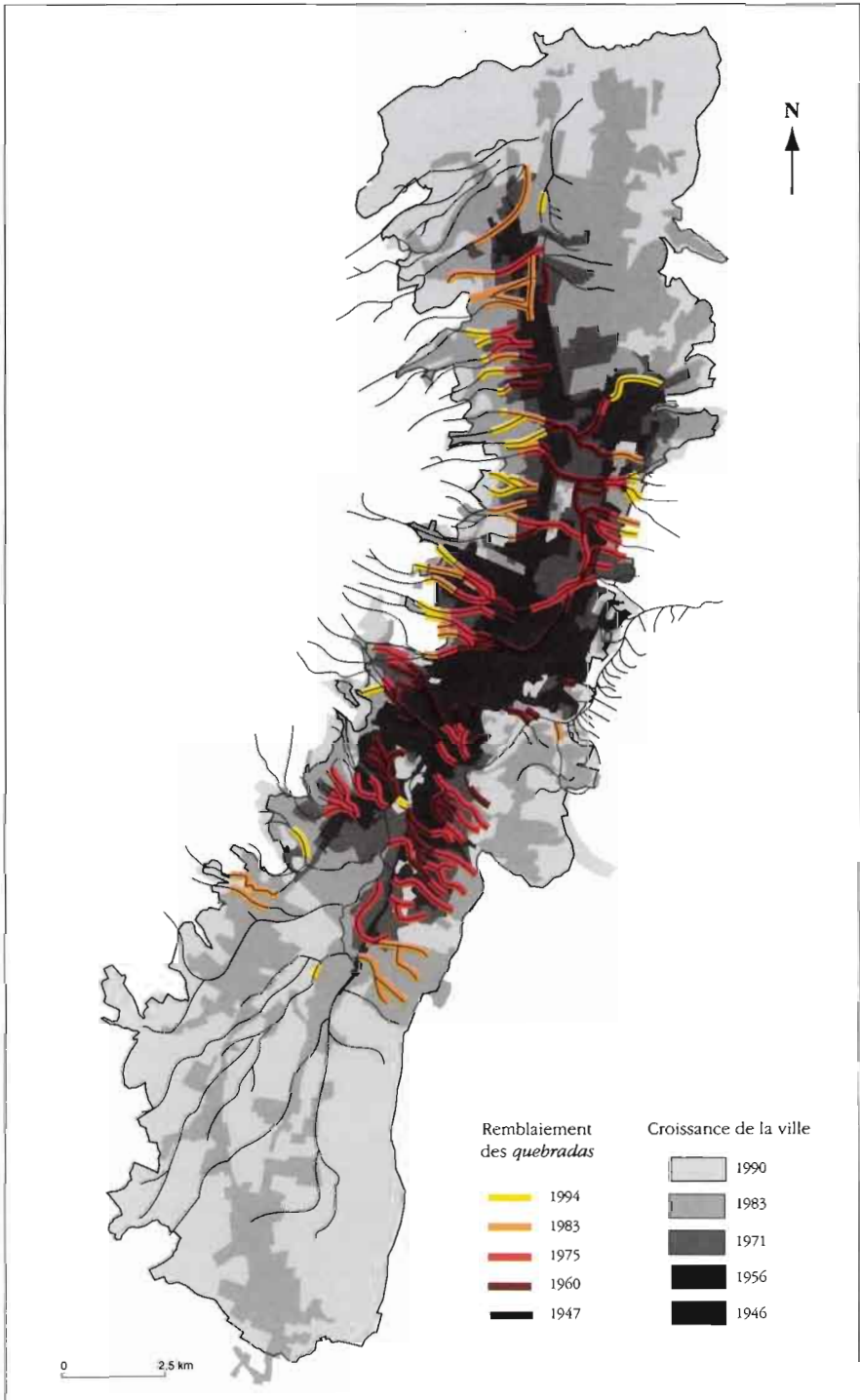


Fig. 3 - Croissance de Quito et remblaiement des quebradas de 1947 à 1994.

continuation plus en amont de l'effacement du réseau de drainage aussi bien sur les pentes du Pichincha que sur les collines d'Ichimbia et du Batán. Très au Sud, on peut noter du côté occidental le remblaiement de la Chauarpata et de la Rinconada et du côté oriental la progression vers l'amont du remplissage de la San Bartolo et la disparition de sa voisine méridionale (sans nom).

La dynamique de remplissage ralentit nettement dans la période la plus récente, marquée essentiellement par la progression vers l'amont du colmatage des *quebradas* du Pichincha dans la zone nord de la ville. Il s'agit de toutes celles que coupe la nouvelle Avenida Oriental, amorce d'une autoroute urbaine périphérique (9). Dans la partie nord-orientale, la Quebrada Tsiniyacu qui traverse la zone industrielle "El Inca" disparaît, ainsi que quelques petits segments dans la partie haute de la colline du Batán ; il s'agit des *quebradas* Rosario, Guabo, et Funerala. Dans le Sud, le remblaiement est quasiment inexistant sur la période 1975-1983, et ne concerne en fait que deux tronçons : la Quebrada La Raya et un petit bout de la Quebrada Shanchayacu, un peu en amont de sa jonction avec le rio Machangara. Par contre, on peut voir que pendant cette période de 10 ans, la ville s'est considérablement étendue, notamment dans le Sud, en comblant en partie les vides laissés par la morphologie urbaine de la période antérieure.

Dans la partie nord de Quito, toutes les *quebradas* ont disparu en-dessous de 2 900 à 3 000 mètres d'altitude. L'espace urbain ainsi produit, à défaut d'être plan, a au moins l'avantage d'être homogène et débarrassé de ces fractures incontrôlées que constituaient les *quebradas*. Seule subsiste la Quebrada Carcelén, essentielle pour l'évacuation de près d'un tiers des eaux usées et pluviales de la ville.

La zone où les *quebradas* ont disparu dans la moitié Sud est limitée à la partie la plus proche du Panecillo. Le "Grand Sud" de la ville, urbanisé récemment, est au contraire encore largement traversé par une série de *quebradas*. Tout comme le processus urbain lui-même, qui s'est opéré sur les territoires élevés et de forte pente, les segments de *quebradas* qui ont été remplis l'ont été plutôt en amont, dans des zones relativement hautes, qu'il s'agisse des *quebradas* du Pichincha (les *quebradas* La Raya, Riconá, Chauarpata) ou de celles qui descendent des collines orientales d'Ichimbia et de Penguasi (comme les *quebradas* Clemencia, Rucanaba, Boca del Lobo).

Mais le remblaiement répond aussi — et peut-être surtout — à une autre fonction, à plus court terme, que l'aménagement du sol urbain : celle de décharge à ordures *intra muros*, selon le principe du remblaiement "sanitaire". Ceci signifie que l'on alterne couches de déchets et couches de terre, compactées au fur et à mesure des dépôts. Cela signifie aussi que la responsabilité des remblaiements est partagée entre la Direction du *Saneamiento ambiental*, service chargé de la collecte des ordures et de la gestion des décharges, et l'EMAAP, chargée de la gestion des égouts ; la première demande l'ouverture d'une nouvelle décharge alors que la seconde effectue le choix du site et contrôle la construction du nouveau collecteur. Simple en apparence, le mécanisme est en fait beaucoup plus complexe, suffisamment pour qu'il soit facile d'identifier de véritables circuits de décision et d'échapper à la description au cas par cas.

(9) Pour ne citer que les plus importantes du Sud vers le Nord : les *quebradas* Armero, Vasconez, Pambachupa, Rumipamba, Chimichampa, Mirador, Caicedo, la Concepción, las Delicias, Pulida Grande, Rumiurcu, qui ont toutes subi des étapes antérieures de remplissage en aval.

Avec près d'une centaine de kilomètres de *quebradas* remblayées en quatre siècles et demi d'urbanisation, le site urbain de Quito est véritablement un construit social, une matérialisation du temps dans l'espace, une production de l'espace urbain. Encore que fréquente bien que de moindre ampleur dans de nombreuses grandes villes d'Europe ou du tiers monde, cette matérialisation exprime un rapport historique de production de l'urbain qui implique une profonde transformation des éléments naturels du site ; il s'agit d'une démarche politique et économique inscrite dans le long terme, établie sur des représentations mentales communes à tous, qui vise avec constance à construire un paysage urbain débarrassé de ces espaces socialement incontrôlés. La morphologie construite du site urbain présente aujourd'hui une physionomie très contrastée entre le nord et le sud de la ville, à l'image des caractéristiques socio-économiques et spatiales de la ville. Il est intéressant à ce sujet de noter que certains habitants du Sud demandent que soit entrepris le remblaiement d'une *quebrada* voisine, sans doute considéré comme une marque de modernité et de stabilisation urbaine.

2. LES RISQUES DU REMBLAIEMENT

Le remblaiement continu du réseau hydrographique se paie d'un grand nombre d'accidents de nature morphoclimatique : inondations, crues boueuses et effondrements de voirie. Une étude historique de ces événements a permis d'en établir la fréquence, largement méconnue et sous-évaluée, et d'identifier les zones sensibles de la ville (10).

Les inondations traduisent directement l'insuffisance chronique du réseau de drainage lors des fortes précipitations. Les averses étant d'autant plus localisées qu'elles sont intenses, ces inondations n'ont habituellement 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, rarement plus. L'extension varie de quelques pâtés de maisons au quartier tout entier sur les pentes faibles, mais l'inondation peut affecter des secteurs plus vastes dans les zones planes de la "plaine de Quito". Ces inondations sont très fréquentes avec 226 événements relevés sur l'ensemble de la période, et sont en général liées au tracé des anciennes *quebradas*. Elles ne provoquent ordinairement que des dégâts relativement peu importants : rez-de-chaussées mouillés, quelques maisons précaires abîmées ou parfois détruites, usure accélérée des chaussées ; dans tous les cas elles paralysent la circulation dans la ville.

Les crues boueuses sont moins fréquentes (70 accidents relevés) mais nettement plus destructrices que les inondations. Il s'agit de crues à forte charge solide, laquelle est alimentée par l'érosion des berges, parfois par des éboulements ou des coulées de boue en amont ; elles sont liées à des averses violentes de fréquence de retour décennale ou plus rares. Leur extension varie de quelques centaines de mètres de longueur à 3, voire 4 kilomètres sur 100 à 400 mètres de largeur (11) ; outre la boue déposée sur 30 à 60 cm d'épaisseur, des pierres, blocs et troncs d'arbres sont également entraînés par le flux dans les cas les plus graves. Ce

(10) 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. 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 rapportée aux grandes étapes de la croissance urbaine (cf. Peltre, 1989).

(11) Pour une description détaillée d'une crue boueuse et de ses effets, cf. De Noni, Fernández, Peltre, 1988.

sont des accidents de la périphérie de la ville, directement liés au tracé des actuelles *quebradas*. Les dégâts peuvent être importants, avec destruction partielle de maisons, de voitures et d'équipements de voirie, colmatage du réseau d'égouts sur des superficies importantes, et 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.

Les effondrements de chaussée, dus à la rupture d'égouts défectueux dans le matériau de remblaiement des anciennes *quebradas*, sont des accidents plus rares (36 depuis 1900), mais spectaculaires, qui frappent tout particulièrement l'imaginaire collectif. Leur mécanisme est lié à l'érosion souterraine dans des conditions assez particulières : lors d'une forte précipitation, sous l'effet de la pression atteinte par les eaux dans ses secteurs pentus, la rupture d'un collecteur d'égout produit un écoulement parallèle au collecteur dans les matériaux de remblaiement peu compacts d'une *quebrada*. Cet écoulement poursuit un lent travail d'évacuation des sables et limons (processus de suffosion) 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 lorsque la cavité s'est suffisamment agrandie, ouvrant dans les avenues des ravins spectaculaires qui peuvent atteindre 20 mètres de profondeur et autant de largeur sur 150 mètres de long.

L'analyse et la cartographie dans le temps des accidents indique un déplacement, au fil du temps, des fortes fréquences depuis la zone bâtie la plus ancienne vers les plus récentes, 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 1900-1947 et qu'ils constituent le maximum dans celle la plus récemment urbanisée (cf. Peltre, 1989).

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 168 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.

Il est surprenant de constater à quel point les séries d'accidents sont vite oubliées : si l'hiver 1982-1983, exceptionnellement pluvieux parce que lié au dernier *El Niño* sur la côte Pacifique, a laissé un très vif souvenir cinq ans plus tard, des années noires comme 1950, 1958 ou 1961 qui connurent presque autant d'accidents semblent avoir disparu de la mémoire collective et il faut les exhumer des archives de presse pour en mesurer l'ampleur.

D'une façon générale le réseau d'égouts est largement sous-dimensionné en regard des crues, puisque construit jusque très récemment pour absorber celles de période de retour de 5 ans. Du seul point de vue géomorphologique, 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. Des solutions techniques ont été tentées pour maîtriser ces accidents par l'amont, ou tout au moins en diminuer la fréquence : l'EMAAP-Q 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 le degré

de protection recherché, et le coût — financier et social — des dégâts provoqués par les accidents. 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.

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 des 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.

3. UN STATUT JURIDIQUE PARTICULIER... PEU EFFICACE

Les *quebradas* font l'objet de statuts juridiques spécifiques, aussi bien pour le droit national que dans la législation locale, en tant qu'éléments du réseau hydrographique, géré en fonction du droit concernant l'eau. Si objectivement ce statut particulier de la *quebrada* lui permet de conserver une originalité dans les catégories de sol urbain, puisqu'il implique une protection des drains, ce statut protégé participe paradoxalement à son processus de transformation en sol urbain ordinaire.

En effet une disposition du Code de la Santé (12) protège les *quebradas* en y interdisant explicitement les rejets d'eaux usées non traitées dans ces termes :

"les excréments, eaux usées, résidus industriels ne pourront être déversés directement ou indirectement dans les *quebradas*, ríos (...) à moins que déchets et eaux usées ne soient préalablement traités par des méthodes qui les rendent inoffensives pour la santé" (art 25).

Contradictoirement ce même code préconise clairement leur disparition en milieu urbain :

" les cours d'eaux qui croisent des centres peuplés seront canalisés par les municipalités dans des égouts " (art 26) (Terán, 1989 : 202).

Par ailleurs, toujours dans la législation nationale, la Loi des Eaux, suivant en cela le Code Civil (art 631), régit la propriété et les droits d'usage de l'eau en Équateur depuis 1972 (13). La propriété de l'espace des *quebradas* y a fait l'objet d'un traitement spécial. La loi stipule dans son article 4 que les *quebradas*, entendues comme le lit et le sous-sol des torrents (au sens de l'emprise entre bords du ravin), sont des "biens nationaux d'usage public", au même titre que l'eau. Ce caractère de *res publica* a deux conséquences importantes : premièrement, il renvoie à un usage de ce bien par tous les habitants de la nation quels qu'ils soient ; deuxièmement, il n'y a pas de responsable ni de sa préservation ni du contrôle de son usage, la responsabilité étant partagée entre tous les usagers (Terán, 1989 : 27-28).

Cependant, dès 1971, la promulgation de la loi qui régleme le fonctionnement municipal en Équateur (14), donnait la propriété de ces espaces aux *municipios* dans le but de

(12) *Código de Salud*, Registro Oficial n° 158 du 8 février 1971.

(13) *Ley de Aguas*, Registro Oficial n° 69 du 30 juin 1972.

(14) *Ley de Régimen Municipal*, Decreto Supremo n° 952 du 28 juin 1971.

les protéger. La Loi des Eaux n'a donc fait que porter au niveau national un principe juridique déjà en vigueur au niveau municipal, sur l'ensemble du territoire national.

La municipalité de Quito, comme tous les *municipios* équatoriens, est donc propriétaire des zones de *quebradas* depuis 1971, en fonction de l'article 263 de la Loi de Régime Municipal qui stipule :

" Les biens d'usage public sont constitués... d) des *quebradas* et de leurs talus, des rivières et de leur lit dans la partie qui passe dans les zones urbaines ou leurs réserves... e) des superficies obtenues par remblaiement des *quebradas*..." (15).

On peut ajouter ici que le passage des *quebradas* dans le domaine public ne s'est accompagné d'aucune indemnisation des propriétaires affectés par la nouvelle loi.

Beaucoup plus récemment (1993), l'ordonnance municipale n° 3050 (16), qui établit les règles d'occupation du sol dans le District Métropolitain de Quito depuis 1994, considère également les *quebradas* de manière spécifique. Ce règlement urbain de Quito fait en effet état d'une catégorie spécifique appelée "usage de protection environnementale et écologique" destinée à la "conservation et à la protection de l'environnement" ; c'est dans cette catégorie qu'apparaît l'usage de "protection des fleuves et des *quebradas*" dont l'objectif est de préserver et protéger les bassins hydrographiques (17). Cependant, ces terrains n'apparaissent qu'au niveau des textes réglementaires et ne sont pas cartographiés comme zones particulières dans les documents d'urbanisme. D'où la difficulté de les repérer et de faire respecter les contraintes et les servitudes qui pèsent réglementairement sur ces zones, et ce d'autant plus que nombre de *quebradas* ne sont plus aujourd'hui perceptibles sur le terrain. Les plans existants à la Direction Générale de Planification du District Métropolitain de Quito ne font état, dans le secteur urbain, que de zones de protection écologique très partielles par rapport à la zone théorique de protection des *quebradas* (cf. Fig. 4).

Légalement cependant, cette zone de protection établit l'interdiction de construire dans une bande de 10 mètres à partir du bord supérieur de la *quebrada*. Ce retrait obligatoire correspond à une frange d'usage public, destinée à permettre l'accès des services municipaux pour l'entretien et à une précaution en termes de stabilité du sol. Dans ces espaces de "protection environnementale", les usages agricoles, forestiers, de loisirs, ou touristiques sont autorisés. Les *quebradas*, propriété publique, et la zone de 10 mètres qui les borde, propriété privée, sont donc des zones de "protection écologique", "non constructibles, destinées à la sauvegarde (défense) et au contrôle environnemental urbain et suburbain" (18) ; autrement dit, l'usage y est restreint par l'interdiction de construire.

Pour les rivières (*rio*), la zone de protection réglementaire est de 50 m de large (19). D'où l'enjeu que peut représenter la définition de *rio* ou de *quebrada* d'un cours d'eau. Le problème réside dès lors dans la définition juridique de la *quebrada*. Étant donné les pratiques de remblaiement, que devient l'espace de *quebrada* une fois qu'il n'est plus apparent dans la ville ? Quel est son statut juridique ? Garde-t-il droit à la zone de protection ? Comment différencier *rio* et *quebrada* ?

(15) Art. 263 de la *Ley de Régimen Municipal*, traduction libre.

(16) *Ordenanza de Reglamentación Metropolitana de Quito*, du 5 décembre 1993.

(17) Art. 18 de l'ordonnance 3050.

(18) Art. 109 de l'*Ordenanza de Reglamentación Metropolitana de Quito* (5/12/1993).

(19) Art. 41 de l'*Ordenanza de Reglamentación Metropolitana de Quito* (5/12/1993).

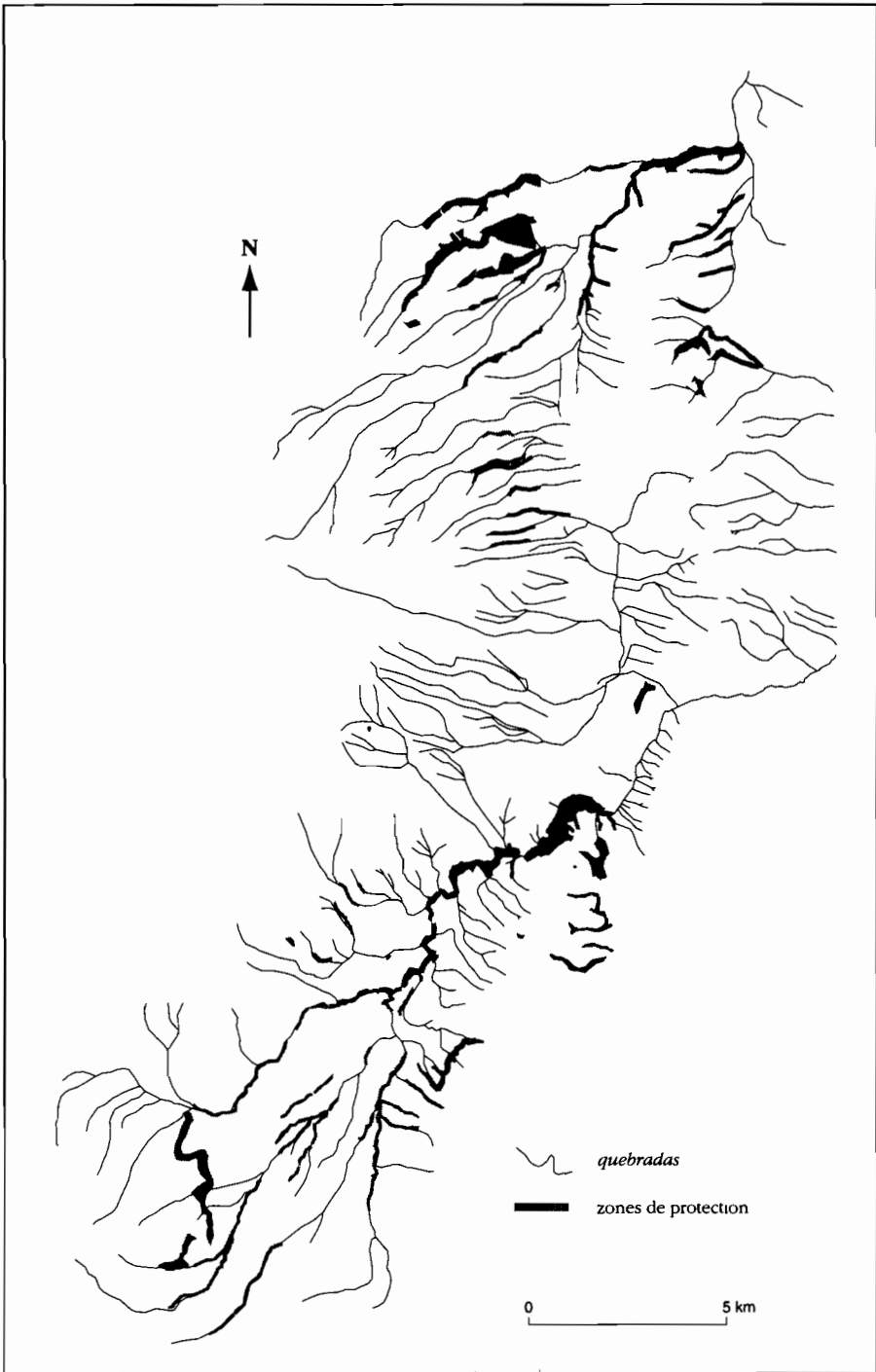


Fig. 4 - Zones de protection des quebradas de Quito.

Le statut juridique des *rellenos*, c'est-à-dire des terrains produits par le remblaiement des *quebradas* est celui de propriété municipale, au même titre que l'ancienne *quebrada* elle-même. Théoriquement, depuis plus de 20 ans maintenant, le propriétaire d'un terrain sur lequel passe une *quebrada* ne peut plus la combler sans premièrement acheter le terrain, deuxièmement obtenir l'autorisation des autorités municipales compétentes, en l'occurrence l'entreprise municipale d'assainissement et d'eau potable. Auparavant, il était pleinement maître de cet espace et pouvait en faire ce que bon lui semblait. Dans la pratique les remplissages se font fréquemment sans respect des procédures d'autorisation.

La disparition physique des *quebradas* s'accompagne le plus souvent, dans les faits, d'une perte du statut juridique de protection et d'une banalisation de la zone concernée. En effet, habituellement, lorsqu'il y a remblaiement d'une *quebrada*, la municipalité utilise ces espaces pour construire des voies, des parcs, des aires de récréation. Mais il reste souvent une frange de terrain inutilisable, ou il peut s'agir d'un secteur pour lequel l'autorité municipale n'a pas de projet parce qu'il existe déjà des rues et des espaces verts à proximité de la *quebrada*. En règle générale, ces franges de terres urbaines nouvellement créées par remplissage sont revendues aux propriétaires mitoyens, par une procédure juridique appelée *remate forzoso* (20), qui les oblige à acheter les terres municipales ainsi mises en vente. Ces sols, considérés comme instables, sont inconstructibles, donc en dessous du prix du marché du sol urbain. Comme il s'agit d'une adjudication "forcée", les services municipaux prennent en compte, pour établir le prix du mètre carré, la situation économique du propriétaire concerné et établissent des facilités de paiement si nécessaire. Ceci dit, il existe de très nombreux cas de constructions sur ces zones, et quelques cas de constructions à étages. Il s'agit en particulier des *quebradas* San Vicente et La Concepción, qui délimitaient ce qui est aujourd'hui le centre commercial El Bosque. Échangées contre des terres situées plus haut, puis remblayées, elles supportent aujourd'hui des édifices de plusieurs étages dans l'un des quartiers les plus chics de la ville.

On peut voir que le statut juridique de la *quebrada* et du *relleno* sont empreints de certaines contradictions : si le passage dans le domaine municipal en 1971 s'inscrit dans un principe de protection de ces espaces et de lutte contre le risque, en revanche la pratique du remblaiement et ses conséquences foncières, c'est-à-dire la perte du statut de domaine public, accroît nécessairement le nombre des constructions illégales, banalise l'espace remblayé et aggrave les risques encourus par les gens et les biens. De plus, le passage dans le domaine public de la *quebrada* intervient au moment où nombre de ces ravines ont déjà disparu.

En fait l'apparition du statut de protection des *quebradas* en 1971 peut paraître fort ambigu : on protège des espaces naturels dans le même temps qu'on les fait activement disparaître. Sans doute faut-il comprendre que ces espaces doivent être protégés lorsqu'ils ont vocation à rester ouverts, mais que la consolidation de l'urbanisation légitime leur abolition dès lors qu'ils sont considérés comme trop pollués pour conserver ces caractères naturels. Tout laisse à penser que le statut juridique porte sur des espaces naturels atteints par un processus historique d'urbanisation, cette protection intervenant alors que la *quebrada* est déjà devenue un espace marginal en ville, en voie de disparition.

(20) Art. 295 de la *Ley de Régimen Municipal* (28/6/1971).

Qu'il soit remblayé ou non, le sol des *quebradas* présente des utilisations concrètes très diversifiées, qui relèvent en fait de l'ensemble des usages possibles du règlement urbanistique de Quito, aussi bien urbain que rural. La protection légale dont il est l'objet n'a apparemment pas limité la nature et le nombre d'usages qu'il supporte. Les types d'occupation du sol dans les *quebradas* ouvertes, ou sur les *quebradas* remblayées sont les suivants :

- sol urbain construit : dans le lit des *quebradas*, remblayées ou non, on peut trouver des habitations, qui en font simplement des zones urbaines de logements pas nécessairement populaires, mais dont le type et la qualité sont fonction du quartier dans lequel elles se situent.

- réserve foncière : quand l'espace des *quebradas* ou leur zone de protection ne sont pas construits, on peut alors considérer que ces superficies constituent objectivement une réserve foncière, un sol urbain potentiel.

- zone agricole marginale (culture, pâturage) : on peut également observer que les *quebradas* ouvertes, plutôt dans le Sud puisque la partie nord de la ville n'en a quasiment plus, sont aussi des espaces à vocation agricole marginale ou résiduelle : on trouve sur les pentes des *quebradas* de petits champs de maïs ; ils peuvent aussi, souvent, servir de pâturage communal, pour une vache ou quelques cochons...

- écoulement des eaux pluviales : la fonction naturelle des *quebradas* est l'écoulement des eaux pluviales ; ce rôle essentiel est respecté sans faille dans toutes les parties amont, ouvertes, qui n'ont pas subi de modification ; les secteurs canalisés par contre assurent moins bien cette fonction.

- évacuation des eaux usées : plus bas sur les pentes, les *quebradas* sont pour la plupart canalisées et remblayées ; la fonction principale d'écoulement des eaux pluviales devient partielle, artificialisée, et se mêle avec l'évacuation des eaux usées, fonction totalement technique et urbaine.

- décharge des ordures : les *quebradas* jouent un rôle invariable, depuis l'origine de la ville, celui de décharge des ordures ménagères et autres. Il y a actuellement à Quito deux méthodes : l'une populaire, qui consiste à vider les poubelles dans les *quebradas*, usage considéré comme "anti-technique" et réprouvé par les tenants de la décharge "contrôlée" ; l'autre technico-politique, qui fait des *quebradas* la meilleure alternative pour se débarrasser des déchets produits par la ville tout en produisant de l'espace urbain, à condition que le processus soit techniquement contrôlé (*relleno sanitario*, alternant couches de déchets et couches de terre).

- construction d'infrastructures et d'équipements publics : les *quebradas* remblayées ont donné lieu à la création d'espaces publics semblables aux autres ; elles ont à ces endroits-là perdu leurs caractéristiques physiques et sociales ; même la mémoire de ces espaces en tant que *quebrada* s'est perdue ; ils ne sont plus que des lieux ordinaires dans la ville, terrain de sport, rue, stationnement, voire même la gare routière de Quito, construite sur le remblaiement de la *quebrada* Jerusalem...

- espace artisanal et/ou industriel : historiquement, les lits des *quebradas* sont des zones dans lesquelles on trouve des activités économiques, et ce dès la colonie. Les moulins par exemple étaient nombreux dans le Machangara. On trouve aujourd'hui d'autres activités, installées sur le lieu d'extraction de la matière première. Il s'agit par exemple de briqueteries,

de carrières. Mais on y découvre aussi, notamment sur les *quebradas* disparues depuis longtemps, des banques, des industries diverses, des stations services, comme s'il s'agissait de n'importe quelle zone de la ville.

- zone de protection écologique : enfin, conformément à la loi, les *quebradas* sont aussi des zones protégées, dernier refuge urbain de la diversité biologique de la faune et de la flore natives. Les emprises des *quebradas* sur les flancs du Pichincha sont notamment les seuls endroits qui ont échappé à la domination de l'eucalyptus, conservant la végétation arbustive naturelle.

À titre expérimental, la base de données urbaines construite à Quito (21) sous le Système d'Information Géographique Savane (Souris *et al.*, 1994) nous a permis d'estimer la population résidant sur une ancienne *quebrada*, dans une *quebrada* ou dans sa zone de protection (22), et son évolution entre les deux derniers recensements. Le chiffre total estimé (23) en 1982 serait de 39 764 habitants. En 1990, on peut dénombrer dans cette même zone de 10 mètres de large de part et d'autre des *quebradas* 47 713 habitants. La population y a donc crû dans cette période intercensitaire de près de 20 %, taux comparable à celui concernant l'ensemble de Quito (26%). La localisation des accroissements et baisses de population dans la même zone, cartographiée grâce au SIG, est en revanche peu significative au plan spatial ; si un sens peut être attribué à ces variations de population, c'est sans doute à un niveau beaucoup plus local qu'il faut le rechercher.

4. REMBLAYER OU NON ?

4. 1. Remplir !

Pour les gestionnaires de la ville, les *quebradas* canalisées ont constitué la meilleure option possible pour la gestion des déchets solides de la ville. On considère qu'il y a environ 25 ans que cette forme de décharge contrôlée est utilisée rationnellement par le remblaiement des dépressions naturelles qui "abondent dans la ville" (EMASEO, 1994 : 5). C'est en effet en 1969 que la *quebrada* "Boca del Lobo" est transformée en première décharge contrôlée de la ville ; auparavant, les déchets étaient simplement rejetés dans le Machangara sans aucun contrôle, à l'endroit appelé "El Censo", ou dans les diverses *quebradas* de la ville. À la fin des années soixante-dix par exemple, trois *quebradas* se partageaient l'honneur de servir de décharge : la *quebrada* Rumichaca, dans l'urbanisation Altamira, recevait 50 % environ des ordures produites par Quito et les *quebradas* Choclo et Cumanda se partageaient le reste.

À l'heure actuelle, la *quebrada* Zambiza, qui occupe une faille géologique active au nord de la ville selon les géologues, reçoit la quasi totalité des déchets collectés par l'entreprise municipale de propreté, EMASEO. Environ 950 tonnes de déchets et 400 tonnes de matériel de couverture, c'est-à-dire de terre et de gravats, sont déposés chaque jour dans les *quebradas*. Cette pratique a "ostensiblement bénéficié à la ville de Quito si on considère qu'en même temps on a résolu le problème des déchets et qu'on a fait disparaître les dangereuses *quebradas*, les espaces remplis se transformant en biens de la communauté,

(21) SUIM, Dirección de planificación.

(22) Dans une zone de 15 mètres à partir du fond de la *quebrada* si on considère que 10 mètres est une largeur moyenne, ce qui est un peu arbitraire dans la mesure où il n'y a pas d'information sur la largeur des *quebradas*.

(23) On a calculé cette population en fonction du pourcentage de surface dans la zone de protection de chaque îlot, unité géographique de base pour les données du recensement.

terrains de sport, espaces verts, parcs de loisirs pour les enfants, stationnements etc.." (EMASEO, 1994 : 5).

On voit bien que le comblement des *quebradas* est une pratique qui a contenté tout le monde. Il faut dire qu'une *quebrada* ouverte pose, en ville, un certain nombre de problèmes qui peuvent justifier le désir de la remplir :

1/ Au premier chef un problème de continuité spatiale urbaine : une *quebrada* ouverte signifie une segmentation de l'espace, une coupure qui fait obstacle à la continuité urbaine. Ces ravins impliquent, en conséquence, une entrave à la circulation, un barrage à la mobilité, élément fondamental de l'urbain. Physiquement, les bords souvent abrupts de la *quebrada* représentent aussi un risque, pour les enfants notamment, d'autant plus que la stabilité des talus est toute relative.

2/ Un problème sanitaire rapidement aigu : une *quebrada* non remplie en milieu urbain se transforme inmanquablement en égout à l'air libre. Aux eaux de pluie qu'elle charrie s'ajoutent les eaux usées, dominantes en étiage ; la *quebrada* devient une décharge publique d'autant plus facilement que le service de ramassage des ordures est inexistant ou irrégulier. Les déchets solides qui sont jetés dans les *quebradas* posent des problèmes sanitaires graves. De plus y prolifèrent nécessairement les rats, ce qui multiplie les risques sanitaires. On peut souligner ici que les représentations sociales qui mettent les gens à distance de la zone de *quebrada* ne sont objectivement pas sans fondements.

3/ Au plan socio-ethnologique les *quebradas* font l'objet de représentations mentales spécifiques : ce sont des espaces socialement non contrôlés, qui donnent donc lieu à toutes sortes de croyances et de légendes (Rubio, 1994). Dans les représentations sociales populaires, les *quebradas* sont des lieux inquiétants. La mémoire collective quiténienne abonde en histoires de loups-garous et de sorcières, dont le théâtre est une *quebrada* : territoire d'esprits malins dans la cosmogonie *quichua*, elles sont également des lieux de profanation religieuse, ou encore rendues responsables des maladies qui affectent les habitants des alentours. Elles constituent des refuges pour les voleurs et délinquants de toutes sortes, donc des endroits dangereux qu'il faut éviter : on s'y fait attaquer, on y consomme de la drogue... Tous les fantasmes du Mal se retrouvent dans les *quebradas*. Dans ces conditions, leur remblaiement peut sans doute être considéré comme une exigence sociale dont l'importance demanderait à être précisée.

4/ Enfin se pose une question politico-spatiale non négligeable : dans la mesure où presque toutes les *quebradas* du Nord ont été remplies, les habitants du Sud se demandent pourquoi cette tradition serait maintenant réprouvée, alors que la pratique du remblaiement des *quebradas* du Nord a été perçue comme un signe de développement et de progrès, et a permis la construction d'infrastructures et d'équipements publics profitables à tous. On note donc une certaine demande pour un traitement identique dans le sud de la ville.

4. 2. Ne pas remplir !

Le discours en faveur du remplissage des *quebradas* est aujourd'hui visiblement plus nuancé. Les travaux scientifiques sur les risques entraînés par cette pratique de gestion ont manifestement contribué à une prise de conscience du danger réel ainsi généré en cas d'événement pluviométrique de fréquence rare, ainsi que des problèmes répétés induits

dans l'entretien du réseau d'assainissement. En effet, le lit des *quebradas* supporte actuellement un quart des collecteurs principaux d'égouts de Quito, soit plus de 100 kilomètres de *quebradas* canalisées. Ces collecteurs constituent le principal point faible du réseau d'évacuation des eaux dans la ville pour quatre raisons essentielles.

1/ La première réside dans la nature même des *quebradas*, qui constituent un réseau hydrographique naturel de montagne. Cela signifie, dans ces conditions climatiques et topographiques, d'importantes variations de débit, un écoulement turbulent et rapide dû aux pentes fortes, des processus d'érosion actifs qui sont propres à toute zone montagneuse et induisent une forte charge en sédiments. Le réseau d'assainissement de la ville est donc soumis à des contraintes considérables de mise en charge des collecteurs (24) lors des précipitations importantes, et subit une sédimentation constante qui impose un nettoyage régulier. Comme les canalisations ont souvent été posées au fond de la *quebrada*, il arrive que les tuyaux à entretenir se trouvent à plus de 25 mètres de profondeur, ce qui complique singulièrement la maintenance du réseau.

2/ La capacité d'évacuation des collecteurs est dans presque tous les cas largement inférieure aux débits de crue mesurés ou estimés des différentes *quebradas*. C'est le cas des très grandes *quebradas* comme les *quebradas* Rumipamba et Rumiurcu, dont les débits de crue décennale estimés sont plus de 3 fois supérieurs à ce que peut évacuer la canalisation (Camp Dresser, 1977 ; Peltre, 1989). Les collecteurs principaux sont donc incapables d'évacuer des débits supplémentaires, ce qui signifie que l'amélioration du réseau ou son extension passera nécessairement par la construction de nouveaux collecteurs principaux.

3/ Une troisième raison, essentielle : les points d'entrée des eaux pluviales dans le réseau sont fréquemment obstrués par des ordures de toutes sortes provenant aussi bien des habitants des quartiers voisins que d'industriels peu scrupuleux qui y déversent des camions entiers d'ordures ou de gravats. La capacité d'intervention des services d'entretien étant en général insuffisante pour assurer un nettoyage régulier et préventif du lit des torrents, il faut alors régulièrement curer — en souterrain — les déchets accumulés dans les collecteurs tout comme les sédiments évoqués plus haut ; trop souvent l'intervention doit être faite en urgence sur une canalisation bouchée, signalée par un débordement provoqué par une pluie très moyenne.

4/ L'étude historique des accidents morphoclimatiques enfin, évoquée plus haut, fait apparaître une moyenne de 3,6 accidents par an strictement dus au remblaiement du réseau hydrographique, dont un peu moins d'un accident grave par an. Ce risque peut être partiellement réduit par un meilleur aménagement du réseau des collecteurs, mais ne peut être totalement éliminé pour les événements climatiques les plus exceptionnels. Il faudrait pour ce faire envisager la réouverture (25) des drains majeurs du réseau, pour un coût éventuellement sans rapport raisonnable au coût social et financier du risque à réduire. On aborde là le domaine des choix politiques et non plus techniques en matière d'évaluation des coûts pour une amélioration de fonctionnement du site.

(24) La pression dans une canalisation augmente de 1 kg/cm² pour 10 m de dénivelée ; elle atteint donc fréquemment plus de 10 kg/cm² dans certains collecteurs, qui ne sont pas réellement conçus pour supporter de telles pressions et se rompent parfois. Dans ce cas, l'érosion souterraine résultante entraîne des affaissements, voire des effondrements de chaussée.

(25) Politiquement impensable par le bouleversement du tissu urbain qu'elle entraînerait, et pratiquement impossible du fait de la non-séparation des réseaux eaux-vannes / eaux pluviales.

5. CONCLUSION

Comme on l'a vu, les arguments qui plaident en faveur du remblaiement des *quebradas* sont largement dominants sur le long terme pour diminuer la segmentation de l'espace, éradiquer des lieux incontrôlés et faciliter la gestion des déchets. Ils sont maintenant contestés depuis quelques années — minoritairement semble-t-il — pour réduire les dysfonctionnements du réseau de drainage, les problèmes d'entretien et de réparation du réseau et les risques encourus. Tout se passe comme si l'on avait arbitré collectivement en faveur du remblaiement ; le risque généré aurait été soit ignoré dans ses relations de causalité, soit somme toute considéré comme "supportable", dans une vision appuyée sur un positivisme confiant qui croit en l'amélioration des conditions de drainage et d'assainissement grâce aux techniques modernes.

La discussion sur le thème "faut-il boucher ou non les *quebradas* ?" est aujourd'hui caduque en quelque sorte, puisque dans les faits il n'y a plus de *quebradas* dans une bonne partie de la ville. Cependant, il est intéressant de se pencher sur l'incompréhension fondamentale qui existe entre les Quiténiens, gestionnaires de la ville et habitants réunis dans un même consensus pour, malgré les discours de prudence et les dénégations, continuer à remblayer les *quebradas*, et les géomorphologues et autres experts spontanément hostiles à ce type de pratiques, parce que conscients de leurs inconvénients. Sur quoi repose ce désaccord ?

Principalement sans doute sur des visions très différentes, du fait même des cultures et préoccupations respectives des uns et des autres, des conséquences des options de gestion du site qui sont à l'oeuvre : une distance certaine dans la connaissance des phénomènes physiques et morphoclimatiques d'abord, qui implique une conscience variable du risque ; ensuite des conceptions opposées de la nature et de l'espace, qui conduisent les uns à privilégier le bon fonctionnement naturel d'un site auquel la ville devrait s'adapter, et les autres à assigner à l'urbanisation un rôle de construction et de gestion qui implique d'évacuer, de reconstruire pour la maîtriser, cette nature et les risques qu'elle représente.

Une représentation sociale de l'espace différente donc, mais aussi des pratiques, des logiques, des références divergentes : sur le principe, quand un géomorphologue ou un hydrologue pense *quebrada*, c'est la logique de drainage qui l'emporte : une rivière, un torrent, doit par principe être d'abord apte à écouler les flux de crues, même (surtout ?) en ville ; si l'eau est sale et qu'il y ait des ordures, cette gestion relève d'une autre profession. Pour les gestionnaires de la ville au contraire, la crue est l'événement exceptionnel qui échappe au contrôle ; on sait que le dimensionnement des réseaux est insuffisant et amène donc inéluctablement l'accident, en quelque sorte provisoirement assumé jusqu'à ce que l'amélioration des moyens permette de mieux stabiliser le fonctionnement du drainage. Par ailleurs les éléments de la question ne se posent pas dans la même logique de temps. Si les accidents morphoclimatiques arrivent de temps en temps, les problèmes de gestion que posent les *quebradas* ouvertes sont vécus au quotidien : elles segmentent l'espace, constituent des égouts à ciel ouvert qui polluent l'environnement immédiat et font peur dans l'imaginaire collectif ; et comme leur remblaiement fournit une solution simple au problème des déchets solides, la question a longtemps été entendue pour presque tout le monde.

Actuellement, sous la pression d'inconvénients plus mal vécus qu'autrefois — peut-être parce que mieux connus ? — les gestionnaires de la ville annoncent une approche plus

prudente, et le remplissage des *quebradas* n'est plus à l'ordre du jour tout au moins dans le discours, puisque le remblaiement du rio Machangara se poursuit activement. Par ailleurs, les canalisations du réseau unitaire sont maintenant construites non pas au fond des *quebradas* mais sur le côté de façon à avoir accès aux collecteurs. Par contre le conseil de construire des réseaux séparatifs dans les nouveaux quartiers à équiper, qui permettrait d'envisager à l'avenir le traitement partiel des eaux usées, ne semble pas rencontrer d'audience.

Les géomorphologues ont également fait évoluer leur point de vue en acceptant l'idée que l'on puisse remplir les *quebradas*, à condition de ne combler que les petites et de proscrire définitivement ce processus pour les grandes *quebradas*. Par ailleurs, la canalisation doit être construite dans de meilleures conditions, en posant des sections de collecteur plus grandes, et capables de résister aux mises en charge. Ils considèrent que dans tous les cas, la prudence minimale imposerait de garder à ciel ouvert le rio Machangara et la *quebrada* Carcelén pour garantir l'évacuation des plus grosses crues aux seules portes de sortie des eaux de la ville ; mais le remblaiement du Machangara qui se poursuit activement par tronçons au sud de la ville, et celui de la *quebrada* Carcelén qui gagne régulièrement vers l'aval, montrent bien le poids des habitudes de pensée en matière d'aménagement des collecteurs principaux. Il est vrai qu'en réseau unitaire, le choix ne peut être que de cacher des eaux brunes au prix d'un risque assez grave, mais rare, ou d'assumer un risque considéré comme acceptable pour ne pas voir la ville traversée par un collecteur principal à ciel ouvert. L'alternative serait de s'engager vers la séparation des réseaux, qui permettrait à l'avenir d'envisager le traitement des eaux usées et un écoulement à ciel ouvert des eaux pluviales ; mais ce serait une solution de très long terme, et d'un coût mal évalué, peut-être prohibitif.

Un certain rapprochement des points de vue se dessine, et permettra peut-être la mise en oeuvre de solutions techniques, mais aussi politiques et sociales, débouchant sur la diminution pour des coûts acceptables des risques liés au comblement des *quebradas*. La mise en place de mesures sérieuses semble aujourd'hui indispensable, du fait que la croissance spatiale de la ville conduit à la saturation du réseau d'assainissement. En effet, la conséquence de l'imperméabilisation des sols est d'augmenter les débits de crues et les vitesses d'écoulement du ruissellement pluvial de façon plus que proportionnelle aux surfaces construites (Desbordes, 1992 : 49). Objectivement, les risques d'accidents devraient donc augmenter tout comme les débits des eaux usées à évacuer, qui ne font qu'exporter les déchets liquides de la ville dans la vallée du rio Gayllabamba.

Références citées

- CAMP DRESSER, 1977 - Planes maestros y estudios de factibilidad de los sistemas de agua potable y alcantarillado, 500p., multigr.
- DE NONI, B., DE NONI, G., FERNÁNDEZ, M. A. & PELTRE, P., 1986 - Accidentes climáticos y gestión de las quebradas de Quito. *Paisajes Geográficos*, n° 18 : 25-45, Quito : Cepeige.
- DENONI, B., FERNÁNDEZ, M. A. & PELTRE, P., 1988 - Drainage urbain et accidents climatiques à Quito : analyse d'un cas récent de crue boueuse. *Cahiers des Sciences Humaines*, vol. 24, N°2 : 225-249, Paris : ORSTOM.
- DESBORDES, M., 1992 - Le contrôle des flux en milieu urbain. in : *La gestion de l'eau, Problèmes Politiques et Sociaux* (Barraqué B.) n° 686, La Documentation Française.
- FERNÁNDEZ, M.A., 1990 - El medio físico de Quito. in : *Estudios de geografía*, volumen 3: 5-20.
- GOMEZ, N., 1984 - La Mena II, Un barrio de Quito con una lesión congénita. in : *Documentos de Investigación* n° 5: 75-81, Quito : CEDIG.
- JANEAU, J. L., 1994 - Sistema de pronóstico hidrológico de las Laderas del Pichincha y áreas metropolitanas de Quito (SISHILAD), 10p., multigr.
- KROCHIN, S. & CARCELEN, J., 1989 - Proyecto Quebradas del Pichincha, 95p., Informe Final, Quito, multigr.
- MUNICIPIO METROPOLITANO DE QUITO, 1995 - Programa emergente de diagnóstico, prevención y mitigación de movimientos de terrenos superficiales en la ciudad de Quito, 62p., Informe elaborado por J. Zea y M. Rivera, multigr.
- NOVOA, J. E., MEZA, M., MORENO, I., SANCHEZ, F. & SERRANO, C., 1987 - Análisis morfodinámico aplicado al diagnóstico de riesgos naturales en los Sistemas La Gasca y San Carlos.
- PELTRE, P., 1989 - Quebradas y riesgos naturales en Quito, período 1900-1988. in : *Riesgos naturales en Quito* : 45-91 ; *Estudios de Geografía* n° 2, Quito : Corporación Editora Nacional. *Paisajes Geográficos*, N° 18: 5-27, Quito: Cepeige.
- PELTRE, P., 1991 - Accidents morphoclimatiques à travers la presse. Quito (Équateur) 1900-1988. De l'information qualitative à la cartographie de fréquences : problèmes d'échelles. in : *Séminfor IV. Le transfert d'échelle* : 291-318 ; coll. "Colloques et Séminaires", Paris : Orstom.
- PELTRE, P., 1992 - Risque morphoclimatique urbain à Quito (Équateur). Période 1900-1988. in : *L'Espace Géographique* 2 -1992 : 123 - 136, Paris : Doin-Reclus.
- PELTRE, P. & D'ERCOLE, R., 1992 - La ville et le volcan. Quito, entre Pichincha et Cotopaxi (Équateur). *Cahiers des Sciences Humaines* 23(3) : 439-459, 3 fig., Paris : Orstom.
- PONCE, L. P., 1992 - *Relaciones histórico-geográficas de la Audiencia de Quito. XVI°-XIX° siglos*, 666p., Estudio y transcripción por Pilar Ponce Leiva, Quito : Ed Abya-Yala.
- RIDER, R., 1984 - Segundo informe Técnico, "La Mena II". in : *Documentos de Investigación* n° 5: 84-87, Quito : CEDIG.
- RUBIO, E. F., 1994 - *Quito, tradiciones, leyendas y memoria*, 334p., Quito : Libresa.
- SOURIS, M., LEPAGE, M. & PELLETIER, F., 1984-1994 - Le système d'information géographique, 263p., logiciel ORSTOM.
- TERÁN, O. A., 1989 - *Derecho Ecológico Ecuatoriano*, 295p., Quito : Corporacion Editora Nacional.
- WINCKELL, A., 1984 - Primer Informe Técnico, "La Mena II", in : *Documentos de Investigación* n° 5: 82-83, Quito : CEDIG.

1996

Tome 25
N° 3

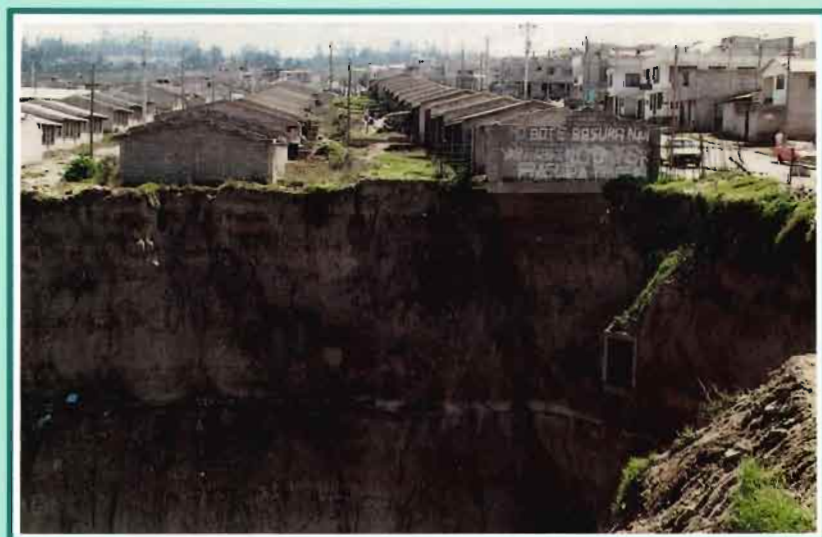
LIMA - PÉROU

BULLETIN

de l'INSTITUT FRANÇAIS
d'ÉTUDES ANDINES

LES RISQUES NATURELS ET LEUR GESTION EN ÉQUATEUR

DIVERSITÉ DES EXEMPLES
COMPLÉMENTARITÉ DES
APPROCHES



Sous la direction de
Robert d'Ercole



IFEA

CRSTOM



ISSN 0303 - 7495

**BULLETIN
DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ÉTUDES ANDINES**

1996, Tome 25, N° 3

Directeur : Georges Pratlong
Responsable de l'édition : Anne-Marie Brougère

Toute correspondance concernant la revue doit être adressée à :

Institut Français d'Études Andines - Éditions
Casilla 18-1217 - Lima 18 - Pérou
Tél: 51-1 447 60 70
Fax: 51-1 445 76 50
Courrier Électronique : abrouger@ifea.org.pe

Composition:
Anne-Marie Brougère
Juan Carlos Tello

Maquette de la couverture:
Alain Dagand

Impression:
Editorial Gráfica Pacific Press S.A.
Los Negocios, 219
Surquillo
Lima - Pérou

Photo de la couverture :

Urbanización Carapungo, dans le nord de Quito, menacée par l'érosion début 1994. Exemple d'un aménagement mal conçu par rapport au site : le lotissement, coordonné par le *Banco de Vivienda* au début des années 90, a été construit en bordure d'une grande *quebrada*, profonde de 60 à 80 mètres environ. Le collecteur d'eaux pluviales de l'ensemble de l'urbanisation, visible sur la droite du cliché et déversant en cascade dans des cendres volcaniques (la *cangahua*), a concentré le ruissellement, causant ainsi l'érosion régressive du talus sur une dizaine de mètres environ. Malgré la déviation du collecteur vers une autre sortie, le recul du talus s'est poursuivi depuis.

(Cliché Bernard Lortic, ORSTOM)