

## Partie I. Un contexte dynamique

A partir du début des années 1980, des mesures économiques dites « libérales » ont été adoptées dans le monde entier. Selon cette école de pensée, l'État devait réduire son intervention directe dans les activités économiques. L'idée était que « le rôle de l'État consiste uniquement à garantir l'ordre politique et légal, la stabilité social la défense nationale et l'aide aux plus pauvres<sup>1</sup> ». Le Mexique n'a pas été échappé à l'influence de ces idées. En 1982, le Mexique a entrepris la réforme de l'État qui comprenait des réformes fiscales et budgétaires, la privatisation des entreprises publiques, la décentralisation de la gestion des services publics vers les municipalités, la dérégulation économique<sup>2</sup>, la libéralisation du commerce, la renégociation de la dette externe et les privatisations des entreprises publiques et des modifications de la propriété de la terre<sup>3</sup>. L'objectif de cette réforme était de réduire le poids de l'État mexicain dans l'économie nationale. Au début, il s'agissait de liquider les entreprises non stratégiques pour l'économie nationale ; la justification de cette politique était que les capitaux obtenus de ces ventes et ceux qui seraient épargnés serviraient désormais à améliorer les services publics de base, indispensables à la cohésion sociale et au développement économique et social de la population. Cependant, au fil des années, les autorités mexicaines ont essayé également d'appliquer ces idées de réduction de l'intervention de l'État aux services publics, y compris le service de l'eau.

---

<sup>1</sup> AYALA ESPINO (José), *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del Estado*, México, Facultad de Economía-AEFE-Miguel Angel Porrúa, 1<sup>a</sup> Ed. 1996, 2<sup>a</sup> Ed. 2000. 519 p. Page 77.

<sup>2</sup> Dans le cas du Mexique, l'anglicisme *dérégulation* a été adopté, au pair de la théorie directement d'ailleurs, dans les textes mexicains. Pour le cas de la France § chapitres 7 et 8 de ce mémoire.

<sup>3</sup> ASPE (Pedro), Prologo, Pages 7-11, in ROGOZINSKI (Jaques), *La privatización en México. Razones e impactos*, México, Trillas, 1997. 255 p.

Or, l'eau n'est pas seulement un produit facteur de développement industriel ou agricole. C'est un bien social, indispensable à tous<sup>4</sup>. Contrairement à d'autres produits, les dimensions de ce service sont multiples : sociales, techniques, économiques et politiques. D. Lorrain affirme, par exemple, que la socio-économie des réseaux techniques urbains ne peut se débarrasser des contraintes techniques et géographiques, des modes de vie et de la politique<sup>5</sup>. Des auteurs tels que G. Knaebel<sup>6</sup>, T. Duc<sup>7</sup> et R. Blary<sup>8</sup> avaient déjà établi que le réseau ne se résume pas à un dispositif technique et que cette logique reste valable pour l'eau, l'électricité et la collecte des déchets. D. Lorrain souligne que « l'eau reflète un ensemble de rapports économiques, juridiques, institutionnels, reflets de cultures spécifiques et de l'histoire » et que le réseau « importe avec lui tous les concepts qui lui sont attachés ».

L'analyse du cas de la participation des entreprises privées dans la gestion du service d'eau potable du District Fédéral du Mexique nous permet de nous intéresser à l'étude des relations entre le contexte et le réseau. D'une part, les questions pertinentes ayant trait au contexte local sont : *quelles sont les caractéristiques géographiques et naturelles, les conditions démographiques et des services publics de l'agglomération de Mexico ? Quelles sont ses composantes administratives de l'agglomération et leurs différences ?* D'autre part, en ce qui concerne le contexte national les questions pertinentes sont : *Quels sont la justification et les changements juridiques qui ont permis la participation des entreprises privées dans la gestion du service de l'eau ? Quelles étaient les conditions économiques du pays qui pouvaient affecter le déroulement du contrat de services du District Fédéral concernant le service de l'eau ? Les autorités mexicaines ont-elles pris en considération les résultats des expériences internationales ou se sont-elles appuyées sur les expériences nationales ? Quelle influence ont eu les résultats des expériences nationales de participation des entreprises privées dans le service de l'eau ?* Par ailleurs, la question qui nous semble pertinente et qui, étant donné les caractéristiques de ce « projet de privatisation » traverse les deux premières Parties de ce mémoire est : *pourquoi avoir choisi un contrat de services par étapes « progressif » allant vers l'affermage lorsqu'en même temps, la tendance au niveau international était la concession « intégrale » comme à Buenos Aires ? Pourquoi le contrat*

---

<sup>4</sup> NICOLAZO (Jean Loïc), *Les Agences de l'eau*, Paris, Johanet, 1997. 221 pages.

<sup>5</sup> LORRAIN (Dominique), (Dir.), *Gestions urbaines de l'eau*, Paris, Economica, 1995. 263 p. Page 242.

<sup>6</sup> KNAEBEL G. et al, *Que faire des villes sans égouts ?*, Paris, SEDES, 1986.

<sup>7</sup> DUC Tien, Techniques adaptées aux pays en développement in VALIRON *Gestion des eaux*, Paris, Presses ENPC, 1991.

<sup>8</sup> BLARY (Réjane), Tiers système gestionnaire, Page 100 in BLARY (Réjane), BOISVERT (Michel) et FISETTE (Jacques), *Services urbains dans les pays en développement. Modèles de Gestion*, Paris, Economica, 1997, 286 p. Collection « Villes et Développement ».

*ne comprenait-il qu'une partie seulement de la ville, celle du District Fédéral (DF) et pas la totalité de l'agglomération de Mexico?*

Les deux premières parties nous fourniront des éléments nécessaires pour analyser ces questions. Il y a des évènements qui ne se rattachent à aucune théorie. Nous avons décidé donc d'analyser le cours des événements et de réaliser une lecture fine de ceux-ci. Ces chapitres ne font en général pas appel à un corpus théorique spécifique, aussi n'y a-t-il pas de développement théorique mais la présentation de plusieurs points de vue. L'idée qui a inspiré ce choix est que la compréhension de la solution proposée par les autorités mexicaines aux problèmes de la gestion du service d'eau du DF se trouve dans l'interprétation des faits à condition de les lire de plusieurs points de vue et avec assez de finesse. Par contre, la troisième partie de cette thèse aborde les aspects théoriques de la régulation des entreprises privées gestionnaires du service telle qu'elle a été appliquée au District Fédéral.



## 1 Le site de Mexico

Dans les premières recommandations des spécialistes internationaux mettant en exergue les avantages de la « privatisation » des services publics, les critères pris en compte étaient, la plupart du temps, à caractère purement économique<sup>9</sup>. Toutefois, ces recommandations prenaient rarement en compte les conditions locales et les conditions géographiques et naturelles des sites où ces expériences se déroulaient. Alors qu'il paraît naturel que le contexte joue un rôle très important dans le déroulement futur des expériences de participation des entreprises privées dans la gestion du service d'eau potable. Dans ce sens, J.-L. Nicolazo<sup>10</sup> considère que, non seulement les aléas de la pluviométrie, mais aussi ceux de la géologie sont déterminants pour les caractéristiques du service. En ce qui concerne la relation réseau-sol, R. Blary considère que les contraintes pédologiques (types et profondeur de sol), géologiques (notamment les nappes phréatiques) et géomorphologiques (relief) posent un défi à la flexibilité très relative des réseaux<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> ROTH (Gabriel), *The private provision of public services in developing countries*, Washington, World Bank-Oxford University Press, 1987.

<sup>10</sup> NICOLAZO (Jean Loïc), *Les Agences de l'eau*, Paris, Johanet, 1997. 221 pages. Page 19.

<sup>11</sup> BLARY (Réjane), Tiers système gestionnaire, Page 100 in BLARY (Réjane), BOISVERT (Michel) et FISETTE (Jacques), *Opus cit.*

La question qui s'avère pertinente pour l'analyse des conditions géographiques, naturelles et démographiques de la ville de Mexico est : *quelles sont les caractéristiques du site où se trouve la ville de Mexico qui ont façonné la construction des infrastructures et le fonctionnement du service d'eau ?* Le matériel employé pour l'élaboration de ce chapitre est celui élaboré par l'information obtenue dans l'« Instituto de Estadística, Geografía e Informática » du Mexique. Lors du commencement de ce travail, le document concentrant l'information sur l'environnement dans la zone métropolitaine de Mexico<sup>12</sup> était récent. Cela montre d'une part, l'intérêt tout récent des autorités pour les aspects environnementaux et, d'autre part, la difficulté à obtenir des données fiables dans ce domaine. Il faut également noter qu'aucune publication antérieure ne traitait de tous ces aspects dans un seul volume. Les problèmes d'eau de Mexico ont deux origines principales. La première concerne les conditions géographiques et naturelles, la seconde est la vertigineuse croissance démographique due à la centralisation de l'État mexicain qui a concentré tous les pouvoirs dans la capitale politique et économique du pays. Du fait de raisons politiques et économiques, la ville de Mexico fut fondée et s'est développée dans une vallée située à plus de 2.200 m d'altitude, dont une partie s'étend sur le lit d'un ancien ensemble de lacs et l'autre sur des collines et des montagnes qui entourent la vallée. Les conditions de réalisation des infrastructures et d'exploitation du service de l'eau ont toujours dépendu des caractéristiques géographiques et naturelles de cette vallée (§ section 1.1). Il est d'ailleurs important de comprendre les différences non seulement entre les définitions d'aire urbaine, zone urbaine et ville de Mexico mais aussi entre les niveaux de couverture des services publics entre les différentes régions qui forment l'agglomération (§ section 1.2). En effet, au cours des dix ans de vie du contrat de participation des entreprises privées dans la gestion de l'eau potable du District Fédéral, certaines confusions sur les définitions de ces entités ont été constatées. Ces confusions ne découlent pas du fait d'une méconnaissance des objectifs ou de la portée de ce contrat mais des limites territoriales du District Fédéral, très communément identifié d'ailleurs avec Mexico. Or, si on ne saisit pas bien les différences entre ces entités, on risque de ne pas comprendre les problèmes des services urbains, et spécialement de l'eau<sup>13</sup>. Ce contexte induit des difficultés extraordinaires tant pour l'approvisionnement en eau potable que pour l'évacuation des eaux usées et pluviales (§ Chapitre 3).

---

<sup>12</sup> Notamment de la publication « *Estadísticas del medio ambiente de la zona metropolitana de la ciudad de México* », México, INEGI, 2001. 316 pages + table de matières.

<sup>13</sup> Même le maniement des données peut s'avérer délicat et peut être source de confusion dans l'interprétation des caractéristiques et des problèmes du service de l'eau.

## 1.1 Conditions géographiques et naturelles de la Zone Métropolitaine de Mexico

Les caractéristiques naturelles du bassin et historiques de la ville de Mexico sont importantes pour la vie quotidienne de ses habitants. Sa géographie et son environnement ont une grande importance pour ses systèmes hydrologique et hydraulique. Afin de mieux comprendre les problèmes auxquels a dû faire face le dispositif institutionnel mis en place pour améliorer l'efficacité technique et commerciale ainsi que les conditions du fonctionnement du service public de l'eau du District Fédéral du Mexique (DF), nous analysons dans ce chapitre les caractéristiques géographiques de la Zone Métropolitaine de la Ville de Mexico (ZMVM) car les problèmes du service du District Fédéral ne se limitent pas uniquement à son territoire politique.

A ce propos, notre objectif est double. D'une part, nous cherchons à rendre familier notre terrain d'étude, notamment en analysant les problèmes que la géographie locale impose à la gestion du service d'eau et les actions menées pour améliorer son fonctionnement, ainsi que les raisons pour lesquelles celles-ci ont été entreprises dans des sites spécifiques<sup>14</sup>. D'autre part, il s'agit de disposer d'une vision globale des conditions difficiles dans lesquelles le système technique hydraulique<sup>15</sup> de la ville a évolué et auxquelles les organismes responsables du service ont dû faire face pendant cinq siècles. Les travaux menés lors de nos missions de terrain nous ont permis de découvrir que, au bout de dix ans du contrat de services passé avec les entreprises privées, certains professionnels n'ont pas encore entièrement appréhendé les problèmes de l'eau de la ville, notamment celui du tassement du sol<sup>16</sup>, qui complique considérablement la construction et le fonctionnement de toutes les infrastructures urbaines. Dans l'hypothèse où le projet de participation des entreprises privées pour la gestion de l'eau, objet de cette recherche, a été conçu pour résoudre les problèmes de l'eau de toute la ville, l'étude de ses conditions géographiques de la vallée où elle se situe est indispensable pour mieux saisir les conditions de travail complexes des opérateurs historiques

---

<sup>14</sup> Leur nom et leur localisation sont parfois en espagnol, parfois en náhuatl (la langue en usage dans la région Mesoaméricaine avant l'arrivée des *Conquistadores* espagnols et qui est encore parlée dans certaines régions du pays). Pour donner un exemple, quand nous dirons que « *la recharge des aquifères se réalise dans la Sierra de Santa Catarina dans la Delegación Tláhuac en profitant de sa proximité avec la station de traitement de Cerro de la Estrella (sa localisation) et de sa perméabilité* » nous espérons ne pas surprendre le lecteur. Cette partie a donc pour objet de le familiariser avec les éléments de la géographie de la vallée de Mexico.

<sup>15</sup> Nous gardons le terme employé par tous les acteurs locaux pour identifier les équipements servant à la réalisation des opérations techniques du service : l'approvisionnement, adduction, stockage, distribution, collecte et traitement des eaux usées. Il faut prendre en compte que la partie commerciale n'est pas incluse.

<sup>16</sup> Le tassement du sol de la ville est d'ailleurs intimement lié aux caractéristiques géographiques, morphologiques et géologiques du bassin de Mexico.

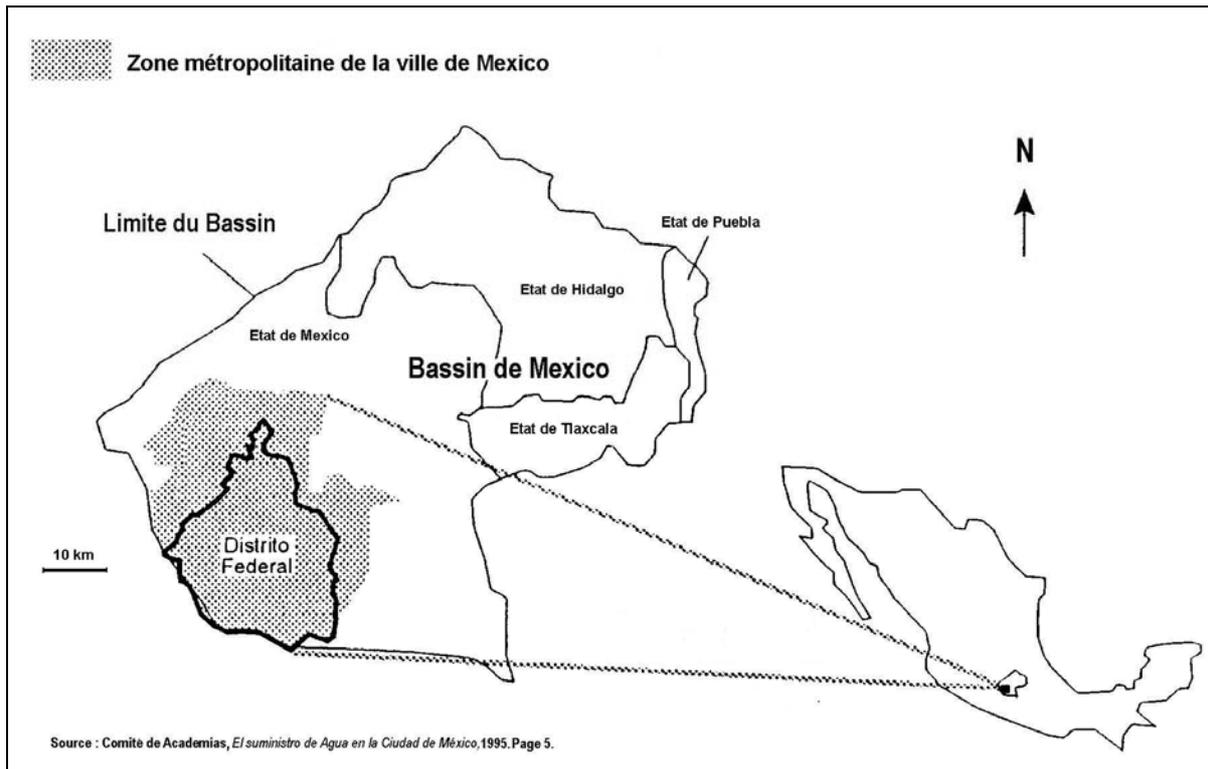
et des entreprises privées qui ont pris en charge une partie des activités de gestion : éloignement des sources en eau, obstacles naturels pour le renouvellement des réseaux, topographies extrêmement plates compliquant le drainage ou, au contraire, présence de chaînes de montagnes rendant obligatoire l'utilisation des systèmes de pompage pour l'adduction de l'eau.

### 1.1.1 Conditions géographiques

La Zone Métropolitaine de la ville de Mexico (ZMVM), se situe au sud-ouest du bassin de la Vallée de Mexico : ce bassin occupe une superficie totale de 9.600 kilomètres carrés (km<sup>2</sup>). Selon la définition de l'« *Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática* » (l'Institut de Géographie, Statistique et Informatique, INEGI), la ZMVM se compose de seize *Delegaciones* (arrondissements avec autonomie politique) du District fédéral et de trente-quatre municipalités de l'État fédéré voisin nommé *Estado de Mexico*<sup>17</sup>, situées dans la partie centre-sud de la vallée. Ses coordonnées géographiques se trouvent entre les 19°03' et 19°54' de latitude nord et entre 98°38' et 99°31' de longitude ouest. La Zone métropolitaine s'étend sur environ 4.925 km<sup>2</sup> soit presque 0,25% de la superficie totale du pays – dont 1.484 km<sup>2</sup> pour le District fédéral et 3.441 km<sup>2</sup> pour les trente-quatre municipalités péri-urbaines de l'État de Mexico. En outre, cette vallée s'étend sur les territoires des États fédérés de Hidalgo au nord, de Tlaxcala et Puebla à l'est et de Morelos au sud. La figure 1.1 montre la localisation de la ZMVM par rapport au Mexique.

---

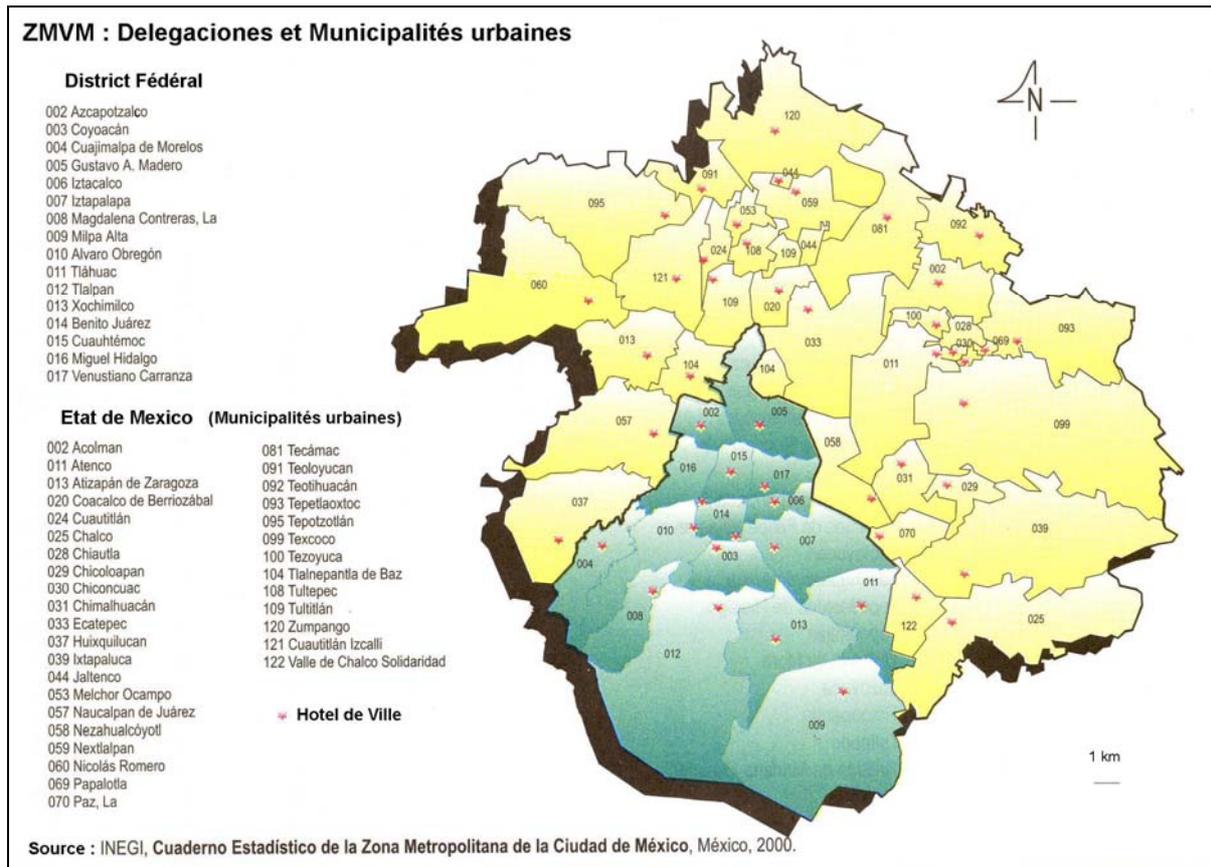
<sup>17</sup> Nous avons gardé la définition de l'INEGI (qui correspond à l'INSEE en France). D'autres sources prennent en considération 28 municipalités de l'État de Mexico, pour la DGCOH ; 17, pour la Commission d'académies pour l'étude de l'approvisionnement en eau de la ville de Mexico. Bien que les surfaces varient un peu selon les définitions, la population ne varie pas beaucoup autour d'un peu plus de 18 millions d'habitants.



**Figure 1. Bassin de la vallée de Mexico et la Zone métropolitaine de la ville de Mexico.**

Source : Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México; Water Science and Technology Board Commission on Geosciences, Environment and Resources National Research Council y la Academia de la Investigación Científica A.C. Academia Nacional de Ingeniería, A. C. *El suministro de agua de la ciudad de México. Mejorando la sustentabilidad*, Washington, National Academy Press, 1995. 114 p.

La figure 1.2 montre les seize *Delegaciones* (arrondissements) du District fédéral et les municipalités urbaines de la Zone Métropolitaine de la Ville de Mexico.



**Figure 2. Zone métropolitaine de la ville de Mexico (ZMVM).**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

Les tableaux 1 et 2 présentent les caractéristiques de la localisation de la Zone métropolitaine de la Ville de Mexico.

Coordonnées géographiques

Nord : 19°54'. Sud : 19°03'

Est : 98°38'. Ouest : 99°31'

Pourcentage territorial

La ZMVM occupe 0,25 % de la superficie totale du pays.

Frontières avec les autres États fédérés

Nord : États de Hidalgo et Mexico

Est : États de Mexico, Tlaxcala et Puebla

Ouest : État de Mexico

Sud: États de Mexico et Morelos

**Tableau 1. Situation Géographique de la ZMVM.**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

Région politique	Surface en km <sup>2</sup>	% Territorial
District fédéral	1.484	30.1
État de Mexico	3.441	69.9
Total	4.925	100.0

**Tableau 2. Surface occupée par chaque région politique de la ZMVM.**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

## **Géomorphologie**

La République mexicaine est traversée du nord au sud (depuis la frontière avec les États-Unis jusqu'au Guatemala) par deux *Sierras* importantes dénommées *Madres* (*sierras mères*) et par une chaîne de hautes montagnes d'origine volcanique, le *Eje néovolcánico* (Axe néo-volcanique) qui leur est perpendiculaire. La zone urbanisée de la ZMVM se localise dans cet Axe volcanique à une hauteur qui varie entre 2.240 et 4.000 mètres au-dessus du niveau de la mer.

On peut classer la géomorphologie de la ZMVM en sept types différents. Le premier type morphologique, connu comme *Sierra*, est constituée des chaînes de montagnes. Il occupe 29,5 % du territoire de la ZMVM. Parmi les éléments principaux de ce type se distinguent les *sierras* suivantes : *Nevada* (comprenant les pics des volcans de *l'Iztaccihuatl* et du *Popocatépetl*), *La Muerta*, *Las Cruces*, *Ajusco-Chichinautzin*, de *Guadalupe*. Ces zones se caractérisent par la présence de bois et de pâturages. Elles présentent aussi des établissements humains (Huixquilucan, San Miguel Ajusco, Topilejo, Actopan et Milpa Alta) particulièrement difficiles à alimenter en eau étant donné l'altitude auxquelles elles se trouvent. Une partie de la recharge naturelle des nappes phréatiques de la ZMVM se produit, par percolation de la pluie dans cette zone. La *llanura* (plaine) est le deuxième type morphologique de la ZMVM. Elle occupe la plus grande surface car elle s'étend sur 35,8 % de la superficie totale de la ZMVM. C'est dans cette zone que se trouvent toutes les *Delegaciones* du District fédéral. La caractéristique principale de cette zone est son relief plat qui ne présente donc pas de variation de niveau.

Le problème hydraulique de cette zone réside dans le tassement du sol produit par la surexploitation de la nappe phréatique provoquant une descente du niveau des réseaux secondaires en dessous du niveau des réseaux primaires. Cette différence de niveaux oblige les opérateurs des réseaux d'assainissement à avoir recours au pompage, faisant augmenter le coût de fonctionnement en raison du coût de l'électricité nécessaire pour élever les eaux usées au réseau primaire des égouts.

La troisième classification des formes physiographiques de la vallée est une variante de la forme précédente : la « *llanura aluvial* », (plaine alluviale), occupant 10,8 % de la surface de la ZMVM, constituée par des matériaux des montagnes transportés par les courants de pluie, sédimentés et solidifiés ultérieurement. Cette forme n'existe pas dans le District fédéral. Les sols correspondant au deuxième et troisième type physiographique de la

ZMVM ont la particularité d'avoir une faible capacité de charge des aquifères mais aussi d'accélérer les ondes des séismes.

Les *lomeríos* (collines), petites élévations par rapport aux plaines, constituent la quatrième forme physiographique de la ZMVM ; elle s'étend sur 21,7 % de la surface de la ZMVM. Les plus grands *lomeríos* se trouvent du côté ouest de la ZMVM, plus exactement entre la *Sierra Muerta* et la *Sierra de las Cruces*, un autre se situe à l'est, non loin de la *Sierra Nevada*. On y a construit des réservoirs à partir desquels l'eau est distribuée aux usagers par gravité. Dans le District fédéral cette forme se localise principalement dans les *Delegaciones* Alvaro Obregón, Cuajimalpa et La Magdalena Contreras.

Dans les 2,3 % restant de la surface de la ZMVM se situent les autres trois formes physiographiques la ZMVM : *Lomeríos con cráteres* (collines avec des cratères), *meseta* (plateau) et *valle* (vallée). La figure 3 montre les zones de la Physiographie de la ZMVM.

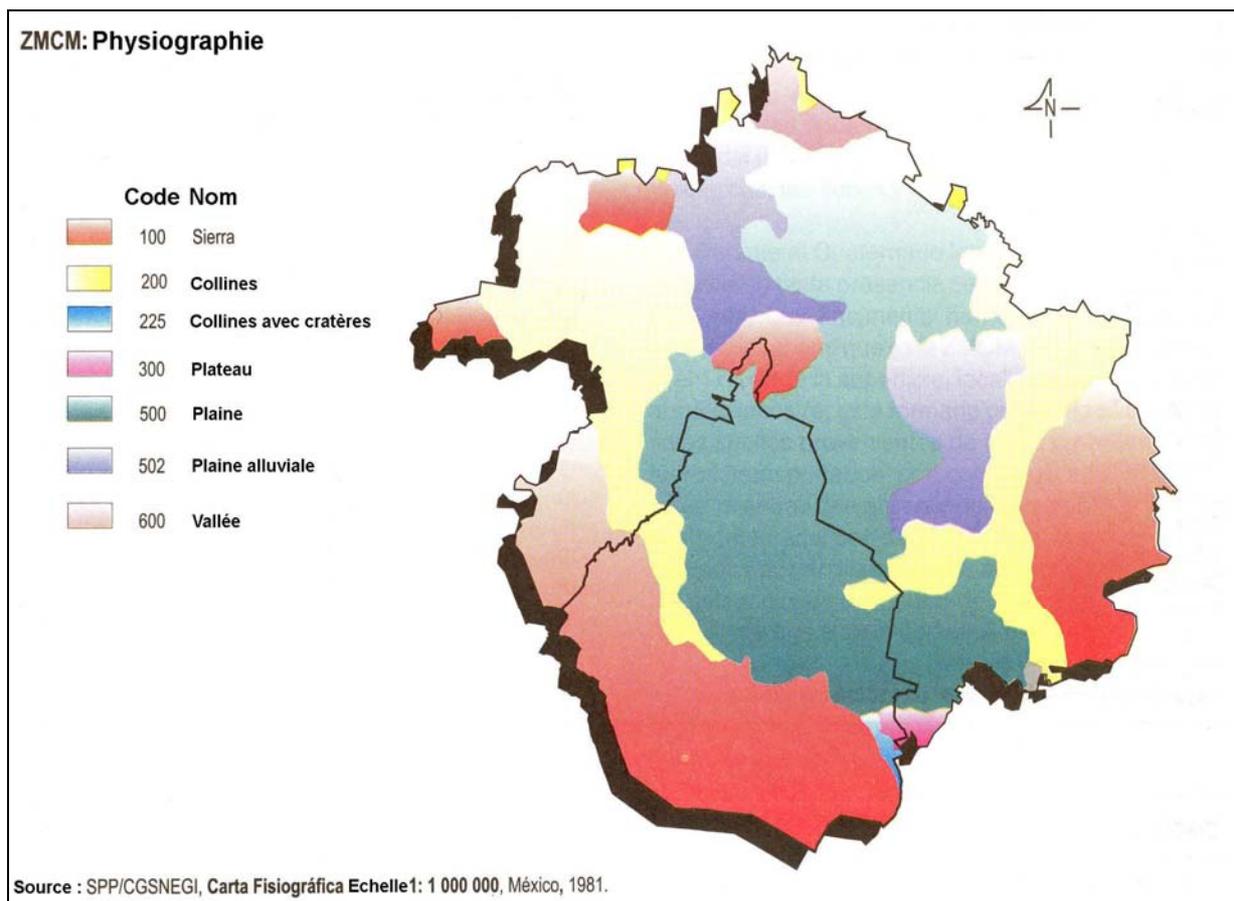


Figure 3. Physiographie de la ZMVM.

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

## **Orographie**

La ZMVM est entourée de chaînes de montagnes (*sierras*) : au nord, *La Muerta* ; à l'ouest, celle de *Las Cruces* ; au sud, *La Ajusco-Chichinautzin* ; à l'est, *La Quetzaltépec*. La seule partie du périmètre qui n'est pas entourée de montagnes se situe au nord-est. C'est de ce côté que les vents entrent dans la vallée la plus grande partie de l'année. En fait, ce serait la seule issue par laquelle pourraient sortir les gaz produits par les voitures et par les industries à l'origine de la pollution atmosphérique et pourtant, ce sont les vents qui empêchent ces gaz d'être évacués de façon naturelle.

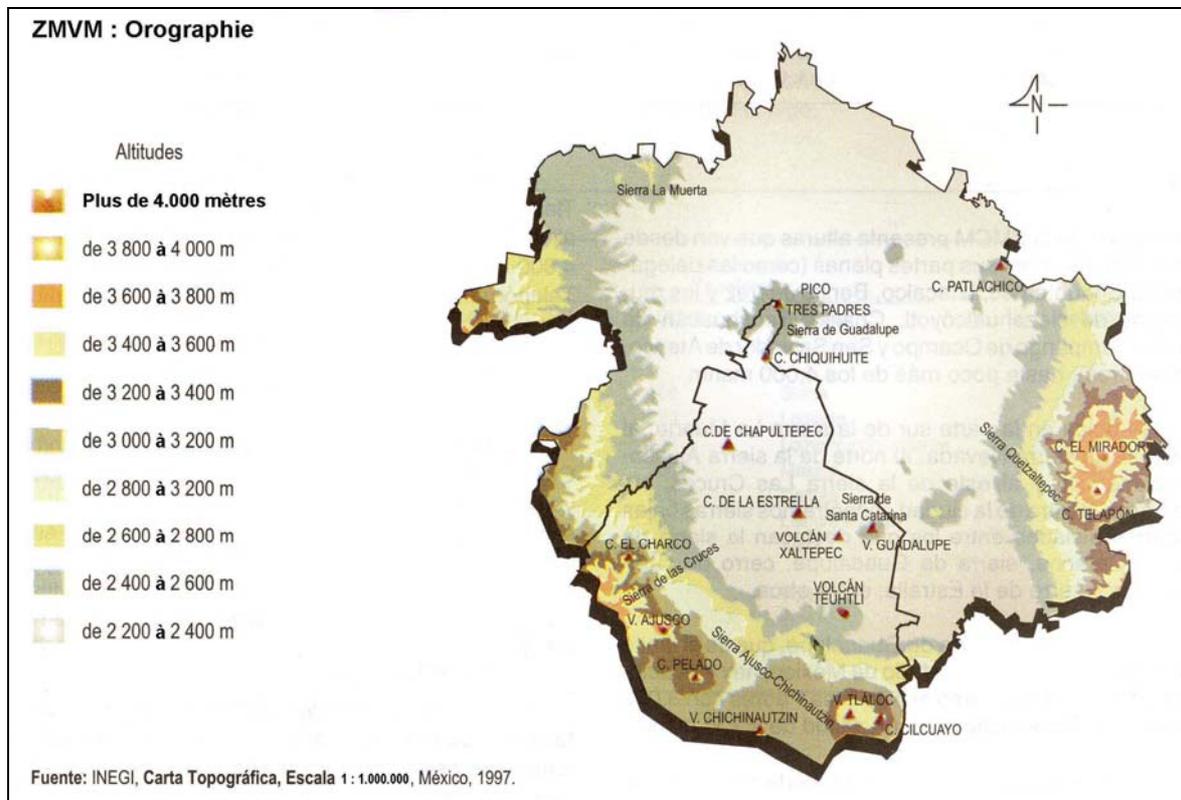
Outre les hautes montagnes qui l'entourent, il y a de petites montagnes et collines isolées à l'intérieur de la plaine. Les plus importantes sont celles de la *Sierra de Santa Catarina*, la *Sierra de Guadalupe*, la colline *Cerro de Chapultepec*, et celle de *Cerro de la Estrella*. Ces élévations sont très importantes pour le système hydraulique car c'est sur leurs versants et à leurs sommets que se trouvent certains des réservoirs en eau de la ville. A partir de ces points, des millions de litres d'eau sont distribués quotidiennement à la population.

Certaines de ces *sierras* abritent des pics ayant une hauteur considérable. Dans la *sierra de Guadalupe* se trouvent le pic de *Tres padres* et le *Chiquihuite* qui s'élèvent respectivement à 3.010 et 2.730 mètres. Certains sommets de la *sierra La Muerta* dépassent les 2.800 mètres. A l'est de la ZMVM, en direction des États fédérés de Puebla et Tlaxcala, se trouvent les points culminants de la vallée de Mexico. Il s'agit des pics de la *sierra de Quetzaltepec* dont l'altitude varie entre 2.400 mètres et 3.880 mètres pour *El Mirador* ou 4.060 mètres pour le *Telapón*, les deux sommets les plus élevés de la ZMVM.

Au sud de la ZMVM se trouve la *sierra Ajusco-Chichinautzin* dont les sommets les plus élevés sont ceux de *El Aguila* (3.890 mètres) et *La Cruz del Marqués* (3.930 mètres), tous deux faisant partie du volcan *Ajusco*. Dans cette même *sierra*, se trouvent les volcans *Chichinautzin*, *Tláloc* et *Teuhtli*.

C'est précisément dans ces *sierras* que se produit la recharge des aquifères de la ZMVM, d'une part parce que l'urbanisation informelle n'a pas touché ces zones car il n'y a pas d'eau disponible et, d'autre part, parce qu'elles ont également été déclarées zones de réserve écologique, leurs matériaux étant très perméables (roches volcaniques extrusives fortement fracturées, voir *infra* Géologie), elles permettent la recharge de l'aquifère. Dans la partie centrale de la vallée se situent les collines (*cerros*) de la *Estrella*, *Chapultepec* et l'ancien volcan *Xaltepec*. Aucun d'eux ne dépasse les 2.500 mètres. La partie ouest de la ZMVM est plus accidentée. Dans ces versants, se trouvent *torrents* et *ravins*, situation qui

rend difficile les travaux de construction des réseaux urbains. Exemple de cette configuration, la *sierra de Las Cruces*, massif orienté nord-sud dans lequel se trouve la montagne *El Charco* de 3.530 mètres. La figure 4 présente l'orographie de la ZMVM.



**Figure 4. Orographie de la ZMVM.**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

### Géologie

La plus grande partie de la géologie de la ZMVM est constituée par des roches de l'ère cénozoïque (des périodes tertiaire et quaternaire) pendant laquelle prédominent les roches volcaniques extrusives qui sont la composante principale de l'axe néo-volcanique transversal du pays.

Les roches de ces deux périodes proviennent de déversements de lave refroidie et solidifiée. La principale roche qui forme les sierras de la vallée est l'andésite (18,2% du total). Quelques-uns de ces affleurements sont visibles dans les marges des *sierras de Las Cruces* qui se trouve dans le District fédéral et certaines municipalités de *Tepotzotlán* dans l'État de Mexico.

Dans la même période, apparaissent les roches volcaniques clastiques qui occupent 16,0 % de la ZMVM. Ces roches se trouvent sur les versants des sierras *Las Cruces* et *La*

*Muerta*. Les autres types de roches ignées de la région sont le basalte, les brèches volcaniques, les tufs et la dacite qui occupent 2,2 % de la superficie totale de la zone.

Les sols alluviaux et lacustres ont occupé une grande partie de la ZMVM pendant le Quaternaire. C'est dans ce type de formations que se situent la plupart des zones urbanisées de la ZMVM. Les sols d'alluvion représentent 17,1 % de la superficie de la ville, localisés au nord (entourant le sol lacustre). Ils sont formés par les dépôts de matériaux provenant de roches préexistantes qui ont été transportés par des courants d'eau superficiels. Les sols lacustres occupent 18,9 % de la ZMVM. Il s'agit de sols constitués par des dépôts formés dans des lacs par des argiles et des sels. Cette formation correspond aux *Delegaciones* du centre du District fédéral et aux municipalités de la frontière nord-est de l'État de Mexico.

Dans le cadre de l'appel d'offres pour la participation des entreprises privées à la gestion de l'eau du DF, les prix de chaque zone et de chaque entreprise privée qui y ont participé varient en fonction des caractéristiques du sol dans lequel on doit faire les ouvrages. Pour les zones du sud majoritairement d'origine volcanique, on doit faire des excavations le plus souvent en roche (ce qui explique l'absence de réseaux d'égouts dans ces zones pendant des années) ; tandis qu'au nord, les argiles rendent difficile la stabilité des excavations. Le tableau 1.3 présente les caractéristiques géologiques de la ZMVM.

Ere		Période			Unité Lithologique		Surface					
Code	Nom	Code	Nom	Roche	Code	Nom	km <sup>2</sup>					
C	Cénozoïque	Q	Quaternaire	Igné extrusive	(B)	Basalte	331,5					
					(Bvb)	Brèche volcanique base	195,5					
					(Tb)	Tuf basic	352,6					
					(B-Bvb)	Basalte-brèche volcanique base	130,0					
					(Tb-Bvb)	Tuf basic-brèche volcanique base	5,4					
					Sol	(al)	Alluvial	839,7				
						(la)	Lacustre	931,8				
					T	Tertiaire			Igné extrusive	(Da)	Dacite	32,0
										(Tb)	Tuf basic	10,8
										(A)	Andésite	897,3
(B)	Basalte	20,2										
(Bvb)	Brèche volcanique basique	10,8										
(Bvi)	Brèche volcanique intermédiaire	30,5										
(Ti)	Tuf intermédiaire	3,0										
(B-Bvb)	Basalte-brèche volcanique basique	1,0										
(Bs)	Brèche sédimentaire	342,8										
(Vc)	Volcanique-clastique	790,0										
					Totale	4.925,0						

**Tableau 3. Les caractéristiques géologiques de la ZMVM.**

Source : INEGI, *Estadísticas del medio ambiente*, México, INEGI, 2001. Page 25.

La figure 1.6 montre les caractéristiques géologiques de la ZMVM.

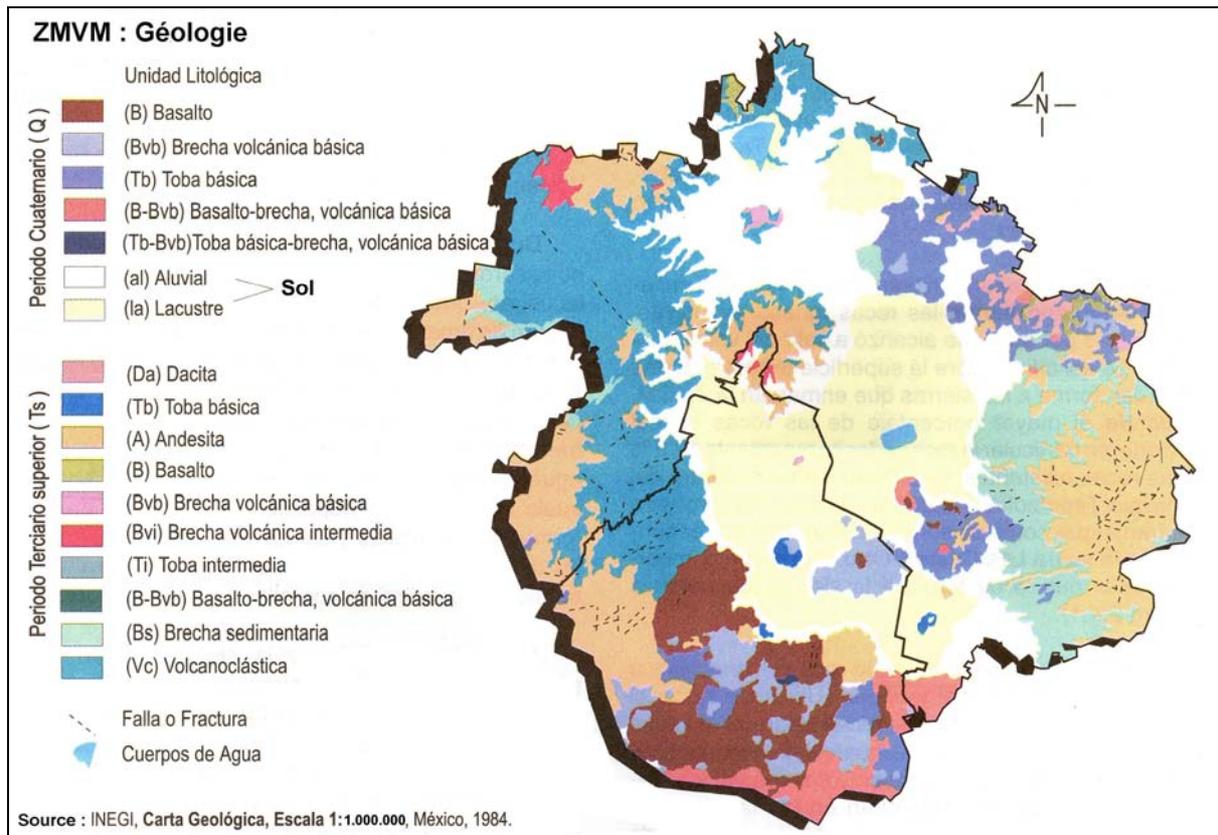


Figure 5. La Géologie de la ZMVM.

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

### 1.1.2 Les conditions naturelles

#### *Hydrologie*

Il existe 37 régions hydrologiques au Mexique. La ZMVM est à cheval sur trois de ces régions. Une région hydrologique est une zone qui par son relief et ses écoulements d'eau présente des caractéristiques similaires dans son drainage. La région hydrologique qu'occupe la plus grande partie de la ZMVM est celle de la rivière *Pánuco*, elle occupe 94,6 % de son territoire. Les autres deux sont les régions de la rivière *Balsas* avec 5,0 % et celle de la rivière *Lerma Santiago* avec 0,3 %, situées respectivement dans le sud et le sud-ouest.

Les régions hydrologiques se divisent en bassins, eux-mêmes divisés en sous-bassins. Les premières se définissent par les courants principaux d'eau et leurs affluents délimités par une ligne limitrophe et les deuxièmes par des lacs ou des rivières.

Le territoire de la ZMVM s'étend sur une partie des trois bassins qu'elle partage avec les États fédérés voisins. Le premier bassin, celui de la rivière *Moctezuma* (bassin à son tour

composé de six sous bassins), se prolonge sur les États de Mexico et d'Hidalgo. Le deuxième bassin, que la ZMVM partage avec les États de Puebla et de Tlaxcala, est celui du Balsas. Enfin, le troisième bassin est celui de Lerma Santiago, partagé avec l'État de Mexico. (Cf. Tableau 1.4 des régions hydrologiques de la ZMVM).

La plupart des anciennes rivières du DF et de la ZMVM sont aujourd'hui des rues et des avenues avec des noms de rivières (*Consulado, Magdalena, Santa Anita*, etc.) ou des rivières qui ont été canalisées en raison de la croissance urbaine observée depuis des siècles. En fait, ces rivières étaient déjà les derniers éléments résultant de l'assèchement du lac de Mexico-Texcoco. Les rivières les plus importantes qui restent de la ZMVM sont pour la plupart situées dans le territoire de l'État de Mexico. Dans le territoire du DF, il ne reste que des petites rivières, dont la plus importante est celle de *La Magdalena* au sud de la ville. Une partie de ces eaux est encore utilisée pour la consommation humaine. Les trois derniers lacs de la ZMVM se trouvent dans l'État de Mexico : les deux lacs artificiels du barrage de *Guadalupe* et *Nabor Carrillo* et ce qui reste du lac naturel de *Zumpango*.

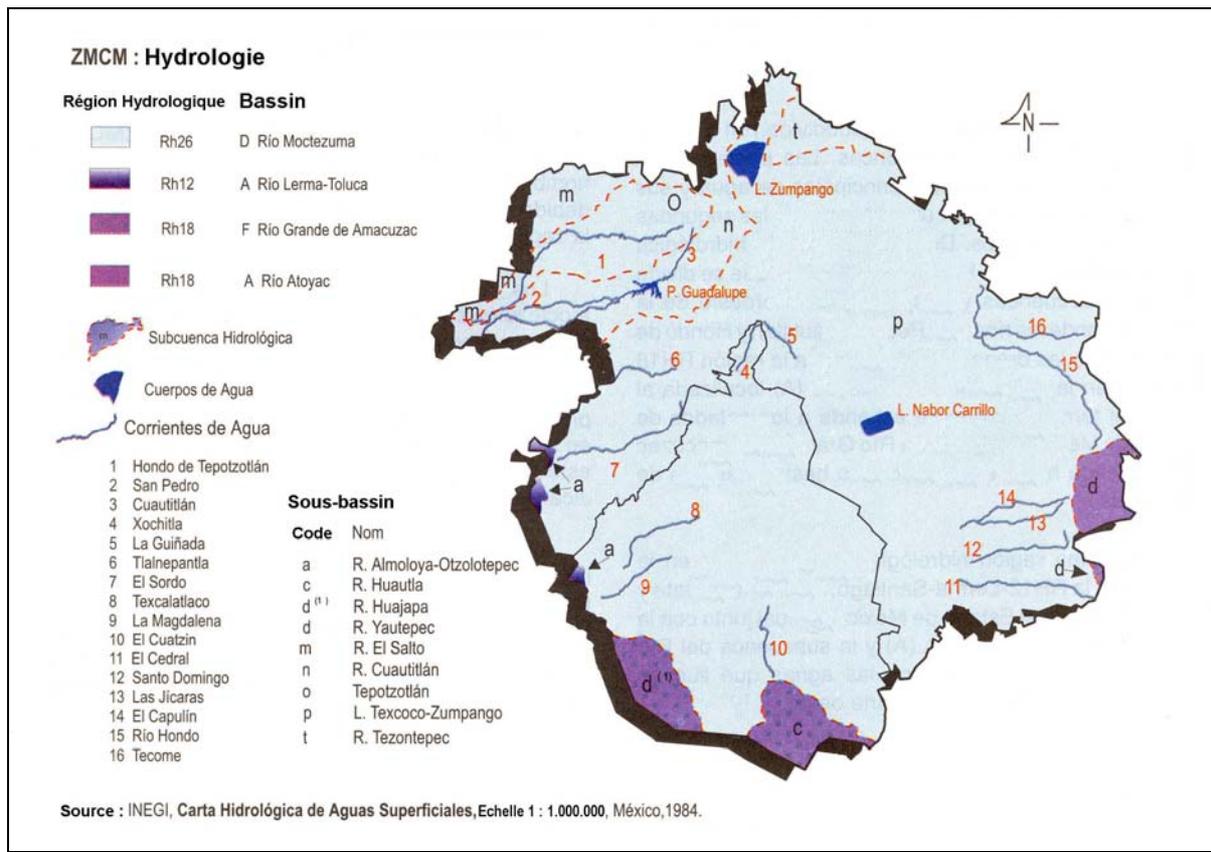
Le tableau 4 présente les caractéristiques des régions hydrologiques de la ZMVM.

Région		Bassin		« Sous bassin »		Surface
Code	Nom	Code	Nom	Code	Nom	%
RH12	Lerma Santiago	A	Río Lerma Toluca	a	Río Almoloya	0,3
					Otzolotepec	
RH 18	Balsas	F	Río Grande de Amacuzac	c	Río Huautla	1,8
		A	Río Atoyac	d	Río Huajapa	3,3
				d	Río Yautepec	
RH 26	Pánuco	D	Río Moctezuma	m	Río El Salto	1,9
				n	Río Cuautitlán	6,3
				o	Tepotzotlán	4,5
				p	Lago Texcoco Zumpango	80,6
				t	Río Tezontepec	1,4
					Total	100,0

**Tableau 4. ZMVM : Régions et bassins hydrologiques.**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

La figure 6 montre les caractéristiques hydrologiques de la ZMVM.



**Figure 6. Hydrologie de la ZMVM.**

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

### **Climat**

La ZMVM se trouve presque sur la ligne du tropique du Cancer à 2.200 mètres d'altitude et à plus de 400 kilomètres de la mer. Elle est située à l'emplacement de ce qui était autrefois une région de lacs, au milieu d'un bassin endoréique, converti en bassin exoréique par la main de l'homme. Ce bassin, entouré de montagnes n'a qu'une seule issue pour les tonnes de pollution produite par l'homme et pour les cendres des volcans encore actifs aujourd'hui et cette même issue est fermée par les vents alizés provenant du Golfe du Mexique. La ZMVM conserve des caractéristiques climatiques très particulières qui affectent de manière importante son cycle hydrologique.

Tout au long de son histoire, un des problèmes les plus cruciaux de la ville a été lié au drainage des eaux pluviales. De très importants investissements ont été réalisés pour construire des canaux et des tunnels pour les évacuer (Cf. 3.1.1). Ces conditions hors norme de la pluviométrie de la ZMVM s'expliquent par son climat.

Il existe six types de climats dans cette zone. Chaque climat est caractérisé par la quantité de pluie qui tombe dans chaque sous-zone déterminée à son tour par l'altitude qu'elle occupe dans la vallée.

Le premier type de climat est le climat tempéré sous humide avec des pluies estivales. Ce type de climat se divise en trois sous types selon le degré d'humidité :

- De faible humidité (C (w<sub>0</sub>)), il est présent dans la majeure partie du sud de la vallée de Mexico et se situe entre 2.240 et 2.900 mètres d'altitude. Il enferme en forme de fer à cheval une zone de climat demi-sec tempéré et affecte totalement sept *Delegaciones* et plus de 20 municipalités de la zone urbaine ; les précipitations totales annuelles s'élèvent à 680 mm, pouvant dépasser les 950 mm les années les plus pluvieuses, avec une température moyenne annuelle de 15° C.
- De même, le climat tempéré sous-humide, avec des pluies en été et une humidité moyenne (C(w<sub>1</sub>)), se caractérise par des précipitations moyennes de 700 mm pouvant atteindre 1.150 mm durant les saisons de plus forte pluviosité.
- Le troisième sous-type de climat, le climat tempéré sous-humide, avec des pluies en été, est défini par l'humidité la plus élevée (C(w<sub>2</sub>)). Il affecte les contreforts des sierras et la périphérie de la ZMVM ; les pluies qui le caractérisent produisent de 950 à 1.250 mm d'eau selon les années. Il faut préciser qu'il est également le plus froid des climats tempérés sous-humides de la vallée avec une température moyenne de 13°C.

Le climat tempéré semi-sec avec des pluies en été (BS<sub>1</sub> k) est présent dans les parties basses de la ville dans les Delegaciones Gustavo A. Madero, Iztacalco et plusieurs municipalités des parties basses de l'État de Mexico, avec une température moyenne annuelle comprise entre les 12°C et 16°C et une précipitation totale annuelle inférieure à 600 mm.

Dans les parties les plus élevées des sierras se trouvent les climats semi-froids (C(E)). Ils se divisent en deux types. Le premier est connu comme semi froid sous-humide, avec des pluies en été, c'est le climat le plus humide de tous (C(E)(w<sub>2</sub>)). Ce climat prédomine dans les sierras de *Las Cruces*, *El Ajusco* et *Chichinautzin*, à l'ouest et au sud de la Vallée, entre les 2.900 et 4.000 mètres. A ce climat correspondent des précipitations moyennes de 880 mm et dans les années les plus pluvieuses, jusqu'à 1.400 ; il peut, éventuellement, y neiger. Le deuxième type (C(E)(m)) se localise dans la région sud-ouest de la vallée et dans les parties correspondant aux bassins de Lerma et Balsas : les précipitations totales annuelles s'élèvent à

1.174 mm. Il s'agit de la partie la plus pluvieuse et la plus froide aussi (température moyenne de 11°C) et la moins peuplée du District fédéral.

La figure 7 présente les climats de la ZMVM.

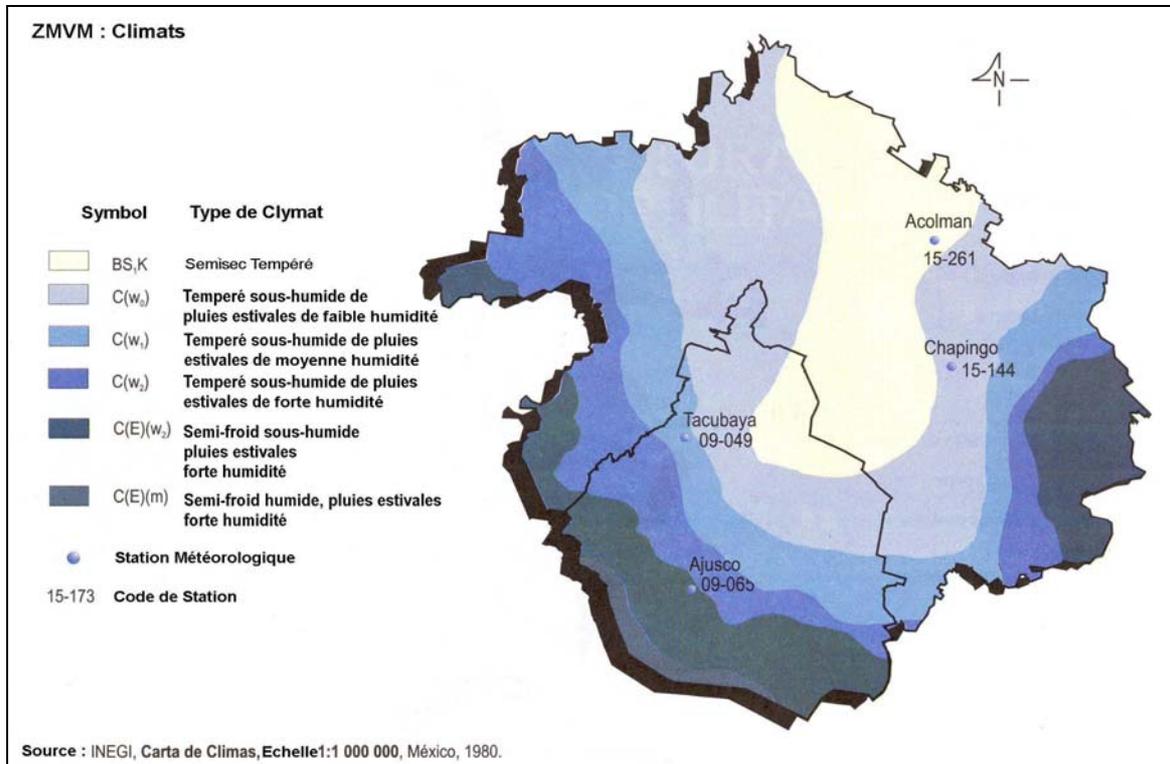


Figure 7. Climats de la ZMVM.

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

Le tableau 5 présente la classification des climats de la ZMVM.

Type ou sous type	Symbole	Superficie km <sup>2</sup>
Tempéré sous-humide avec des pluies en été, de faible humidité	C(w0)	30,0
Tempéré sous-humide avec des pluies en été de moyenne humidité	C(w1)	17,5
Tempéré sous-humide avec des pluies en été de forte humidité	C(w2)	16,1
Semi-froid avec d'abondantes pluies en été	CE(m)	1,6
Semi-froid ou sous humide avec des pluies en été de forte humidité	C(E)(w2)	16,4
Semi-sec tempéré	BS1k	18,4
		100,0

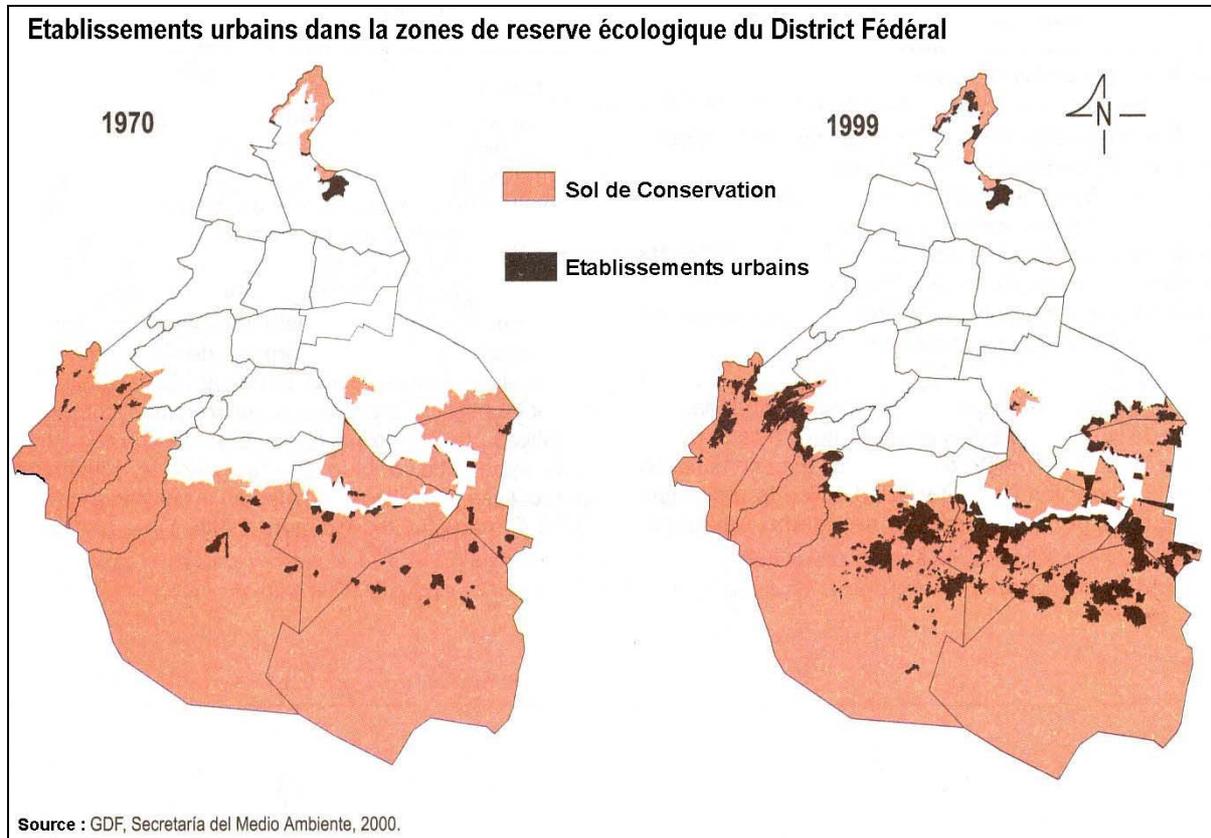
Tableau 5. Climats de la ZMVM.

Source : INEGI, Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana 2000, México, INEGI, 2001.

Ces zones sont très importantes pour le système hydrologique de la ville car c'est dans celles-ci que se produit, de manière naturelle, la plus grande partie de la recharge en eau des nappes phréatiques. En raison de cette recharge d'aquifères, les autorités du DF ont interdit

tout établissement urbain, mais malgré cela, les occupations illégales sont très difficiles à arrêter.

La figure 8 présente les zones d'occupation illégale des sols de réserve écologique de la ZMVM de 1970 à 1999.



**Figure 8. Zones d'urbanisation illégale dans les zones de reserve écologique du District Fédéral.**

La figure 1.9 montre le comportement annuel des températures de la ZMVM.

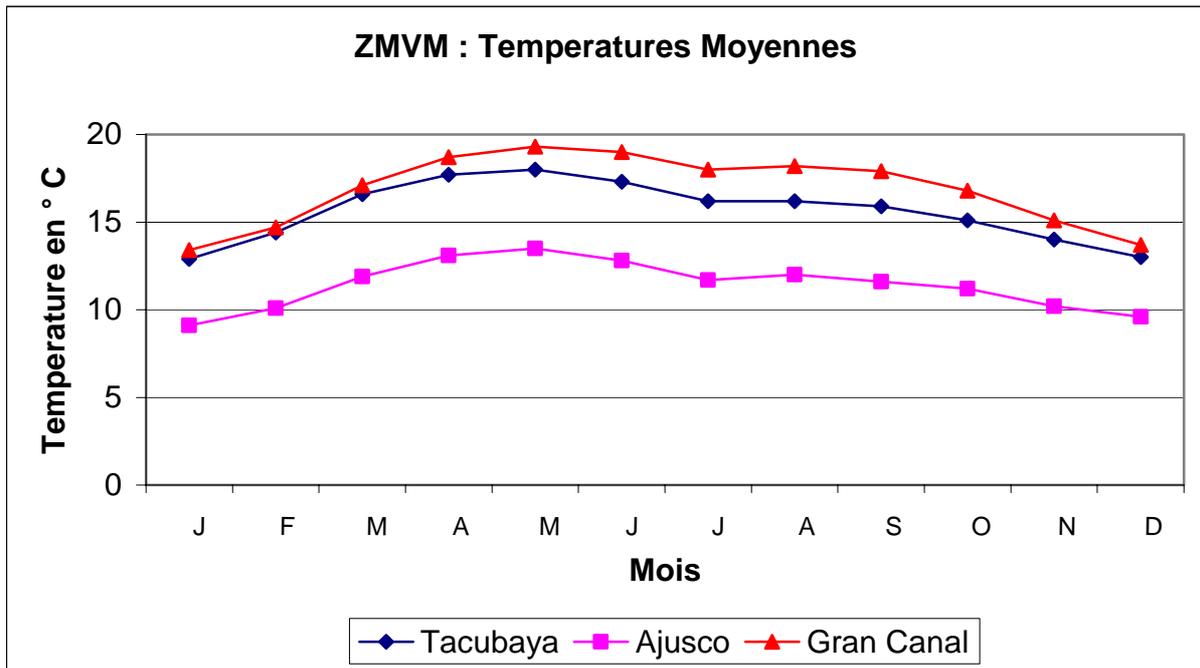


Figure 9. Températures moyennes de la ZMVM.

Source : INEGI, Agenda Estadística del Distrito Federal, Aguascalientes, INEGI, 2000.

La figure 1.10 montre les moyennes en millimètres des pluies de la ZMVM.

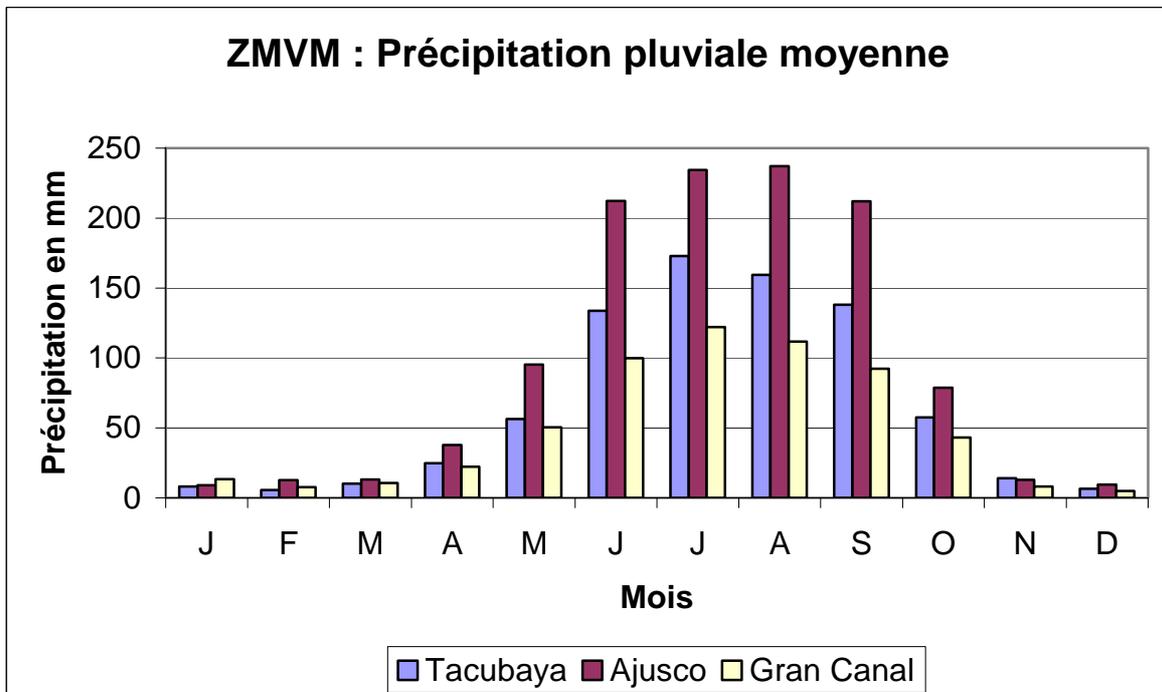


Figure 10. Précipitation pluviales de la ZMVM.

Source : INEGI, Agenda Estadística del Distrito Federal, Aguascalientes, INEGI, 2000.

### **Utilisation des sols et Végétation**

La plupart de la ZMVM était occupée par des lacs jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle s'est accompli le processus d'assèchement commencé par les Espagnols au XVI<sup>e</sup> siècle. Cependant, c'est à partir des années 1970 que le développement urbain incontrôlé de la région a commencé par l'occupation des zones agricoles et des versants des sierras, n'épargnant pas les collines, de telle sorte qu'actuellement, la végétation de la zone a été presque anéantie. C'est pourquoi les autorités publiques ont décidé de créer des zones écologiques de protection des espèces végétales encore présentes.

Ces zones écologiques de la ZMVM ont été classées en parcs nationaux, parcs des États fédérés, parcs municipaux, zones de réserve écologique, zones forestières de reboisement et de réserves forestières. Les cinq types d'utilisation des sols prédominant dans la ZMVM sont les forêts, les pâturages, le maquis, l'agriculture et la zone urbaine. Les forêts sont situées principalement dans la sierra *La Muerta* et dans la zone connue comme le *Desierto de los leones* jusqu'à la réserve naturelle des sommets de l'*Ajusco* et aux sommets des collines qui forment le massif *Ajusco-Chichinautzin*. Dans ces endroits prédominent les chênes (*querqus*), les pins (*pinus*), les arbousiers (*arbutus jalpensis*), fourrages (*muhlenbergia*) et *jarrillas* (*senecio*) ; il est possible aussi de trouver des frênes (*Fraxinus*). Les pâturages sont de deux types : les premiers, qui se trouvent dans les sierras et collines, ont été créés par l'homme dans les anciennes zones de forêts transformés pour pratiquer l'agriculture ou l'élevage de bétail ; les seconds se trouvent dans les hautes montagnes, aux alentours de 3.000 mètres là où il n'y a plus de forêt ou dans les zones entre montagnes et plaines où ce type de pâturage s'est imposé à la place du pâturage naturel. Les pâturages les plus fréquents de la ZMVM sont les *muhlenbergia*, *aristida*, *fetucas*, *bouteloua* et *chloris* et aussi certains types de cactus. Les maquis sont localisés aux alentours de la zone urbanisée, principalement dans les collines formées par des roches basaltiques.

Les zones agricoles, selon la disponibilité en eau, sont de deux types ; zones d'irrigation et zones saisonnières (celles qui dépendent des saisons de pluies). Elles sont de moins en moins étendues en raison du développement urbain. L'irrigation est pratiquée dans des zones très localisées des *Delegaciones* Xochimilco, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Alvaro Obregón et Cuajimalpa. Les *Delegaciones* Xochimilco et Tláhuac occupent des extensions de la plaine lacustre où sont cultivées des fleurs et des légumes ; dans les autres *Delegaciones* prédominent les cultures maraîchères. Dans les zones qui dépendent de la

saison des pluies, les cultures sont partagées entre avoine, pommes de terre, fèves jaunes, maïs, citrouille et quelques sortes de fruits de cactus comme la *tuna* (fruit de cactus).

La figure 1.11 montre l'utilisation des sols de la ZMVM.

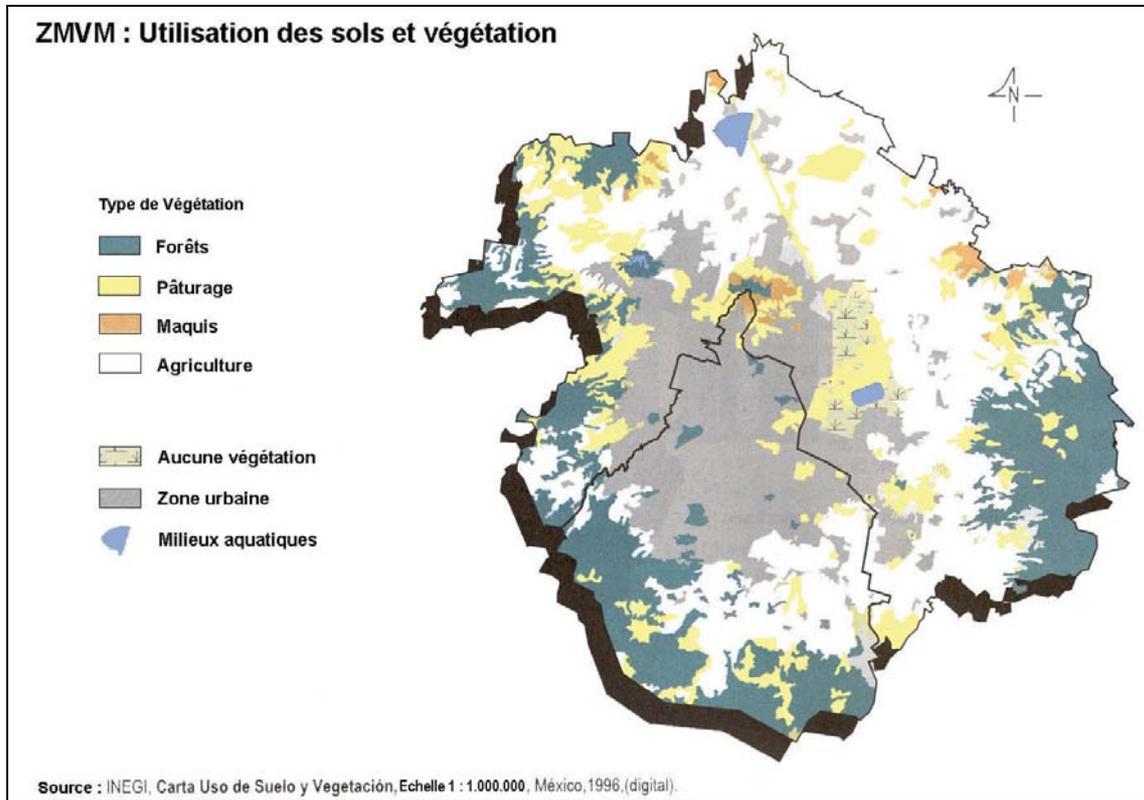


Figure 11. Utilisation du sol et végétation dans la ZMVM.

## **1.2 Conditions urbaines de la Ville de Mexico**

Il faut bien saisir les différentes définitions des éléments urbains connus comme Mexico, Aire métropolitaine, Zone métropolitaine, pour analyser correctement les problèmes de l'eau du District Fédéral. Il ne faut surtout pas confondre, par exemple, Zone métropolitaine de la ville de Mexico (18 millions d'habitants) et District Fédéral (8,5 millions d'habitants). Ce manque de rigueur serait source d'erreur dans la détermination des éléments clés de la question de l'eau, tels que les demandes en eau, les montants des investissements, les structures institutionnelles. On peut distinguer entre une notion administrative et une notion descriptive réelle. Relèvent de la première, l'État de Mexico et le District Fédéral et de la seconde la Zone métropolitaine et l'Aire urbaine de la ville de Mexico. Nous allons, dans cette section, définir les limites de ces éléments urbains.

### **1.2.1 Zone urbaine de la ville de Mexico**

#### ***Aire Urbaine de la Ville de Mexico***

Selon l'INEGI, le terme *Aire Urbaine* sert à déterminer l'espace bâti de la ville, disposant partiellement ou complètement de services publics. Pour la ville de Mexico, il s'agit du noyau central et des zones urbaines des Delegaciones et des municipalités de l'État de Mexico. L'utilisation de ces sols est non agricole. La continuité physique de l'aire urbaine est interrompue par d'autres formes non urbaines comme les bois, les milieux aquatiques ou les terrains agricoles.

Cette unité territoriale contient la plus grande partie de la population que l'on peut qualifier d'urbaine, avec les mêmes caractéristiques et continuité, des points de vue géographique, social et économique mais non politiques et administratifs. C'est pourquoi les limites de cette agglomération humaine et physique ne coïncident généralement pas avec les limites politiques et administratives de la ville. Sa forme irrégulière, intégrée par les régions politiques et administratives de la ville, est à la source de la dénomination de « *tache urbaine* ».

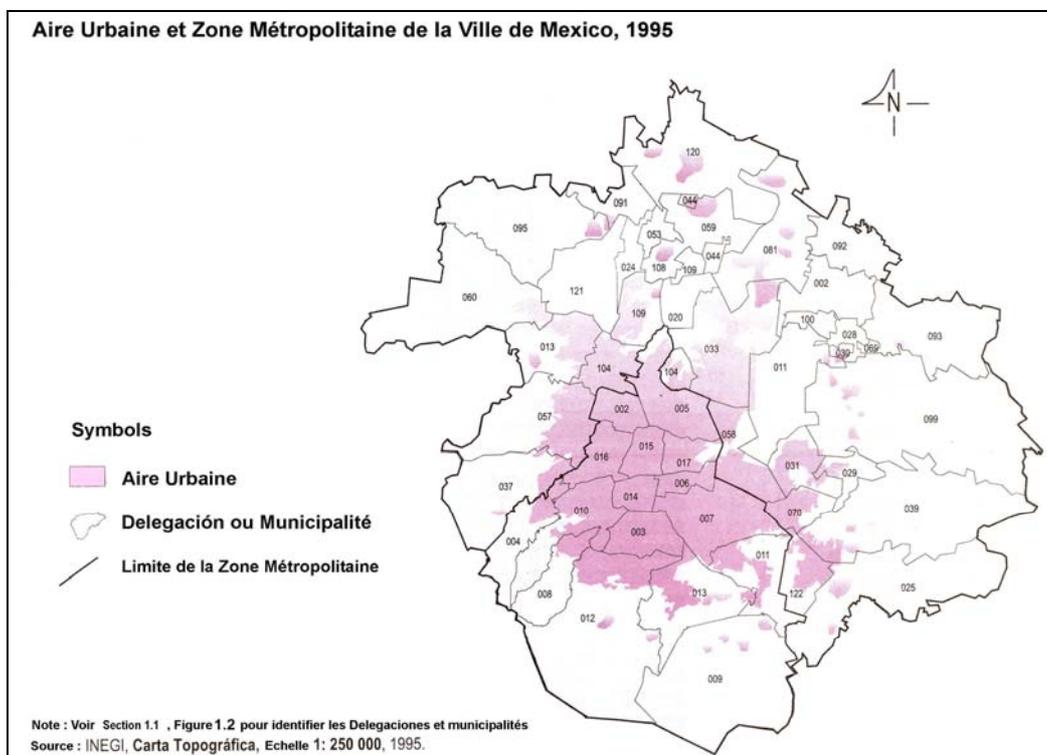
#### ***Zone Métropolitaine de la Ville de Mexico***

Selon l'INEGI, la Zone Métropolitaine de la Ville de Mexico s'étend sur des régions politiques et administratives bien délimitées. Ces régions constituent l'unité minimale pour la gestion des services publics et leur financement. Elles sont dénommées « municipalités » au

Mexique. Selon les auteurs, elle comprend les 16 Delegaciones du DF et entre 17 et 34<sup>18</sup> municipalités de l'agglomération urbaine de l'État fédéré de Mexico. De ce point de vue, il s'agit d'une surface mieux délimitée que celle de l'agglomération ou aire urbaine étant donné qu'elle comprend l'intégralité des municipalités (*Delegaciones* pour le cas du DF).

### ***District fédéral***

La Loi organique du Département du District fédéral datant du 31 décembre 1941 détermine que la ville de Mexico était la capitale du District fédéral et, par conséquent des États-Unis Mexicains (nom officiel du Mexique). A cette époque là, le District fédéral était constitué par la Ville de Mexico et 12 Arrondissements (*Delegaciones*) étendue sur une superficie de 1.484 km<sup>2</sup>. Mais ce que l'on dénommait à l'époque ville de Mexico se localisait uniquement sur le 9,3 % de la surface totale du DF. En 1970, la nouvelle Loi organique a modifié la division politique précédente en divisant en quatre *Delegaciones* les 12 casernes qui correspondaient à la ville de Mexico. C'est à partir de cette loi que les termes « Ville de Mexico » et District fédéral sont considérés comme la même chose du point de vue politique et administratif <sup>19</sup>. La figure 1.12 présente l'extension de l'Aire urbaine et de la Zone métropolitaine de la Ville de Mexico, ainsi que ses limites politiques de chaque concept.



**Figure 12. Aire et Zone urbaine de la ville de Mexico.**

<sup>18</sup> Cf. note 3 de la page 3 de ce Chapitre. Nous gardons ici, celle de l'INEGI.

<sup>19</sup> INEGI, *Estadísticas del Medio ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*, México, INEGI, 2000. Page

### 1.2.2 L'évolution urbaine de Mexico

L'histoire de la ville de Mexico est très liée à l'histoire du pays et réciproquement. On peut diviser le développement urbain de la Zone métropolitaine de la ville de Mexico (ZMVM) en quatre étapes. La croissance de la ville s'est effectuée en parallèle à celle du pays. Chaque étape correspond, à peu près, à une des périodes de l'histoire du pays. D'abord, celle qui commence en 1900 et se termine en 1930. Puis, celle de 1930 à 1950, période au cours de laquelle commence la croissance démographique de la ville et son expansion territoriale. Ensuite, la période qui s'échelonne de 1950 à 1970 correspond à la plus forte croissance démographique de la ville. Enfin, une dernière étape, de 1970 à nos jours.

Pendant la première période, de 1900 à 1930, la zone urbaine dans laquelle était circonscrite la ville ne dépassait pas les quatre *Delegaciones* centrales de la ville. A cette époque, le territoire du District fédéral (noyau central) était divisé en 12 casernes qui correspondent aujourd'hui aux *Delegaciones* Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo et Venustiano Carranza. En 1930, presque toute la population de la capitale du pays résidait dans cette zone urbanisée (98%<sup>20</sup>). La figure 1.12 montre l'ancienne Ville de Mexico pendant la période de 1900 à 1930.

---

<sup>20</sup> INEGI, *Estadísticas del Medio ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*, México, INEGI, 2000. Page 136.

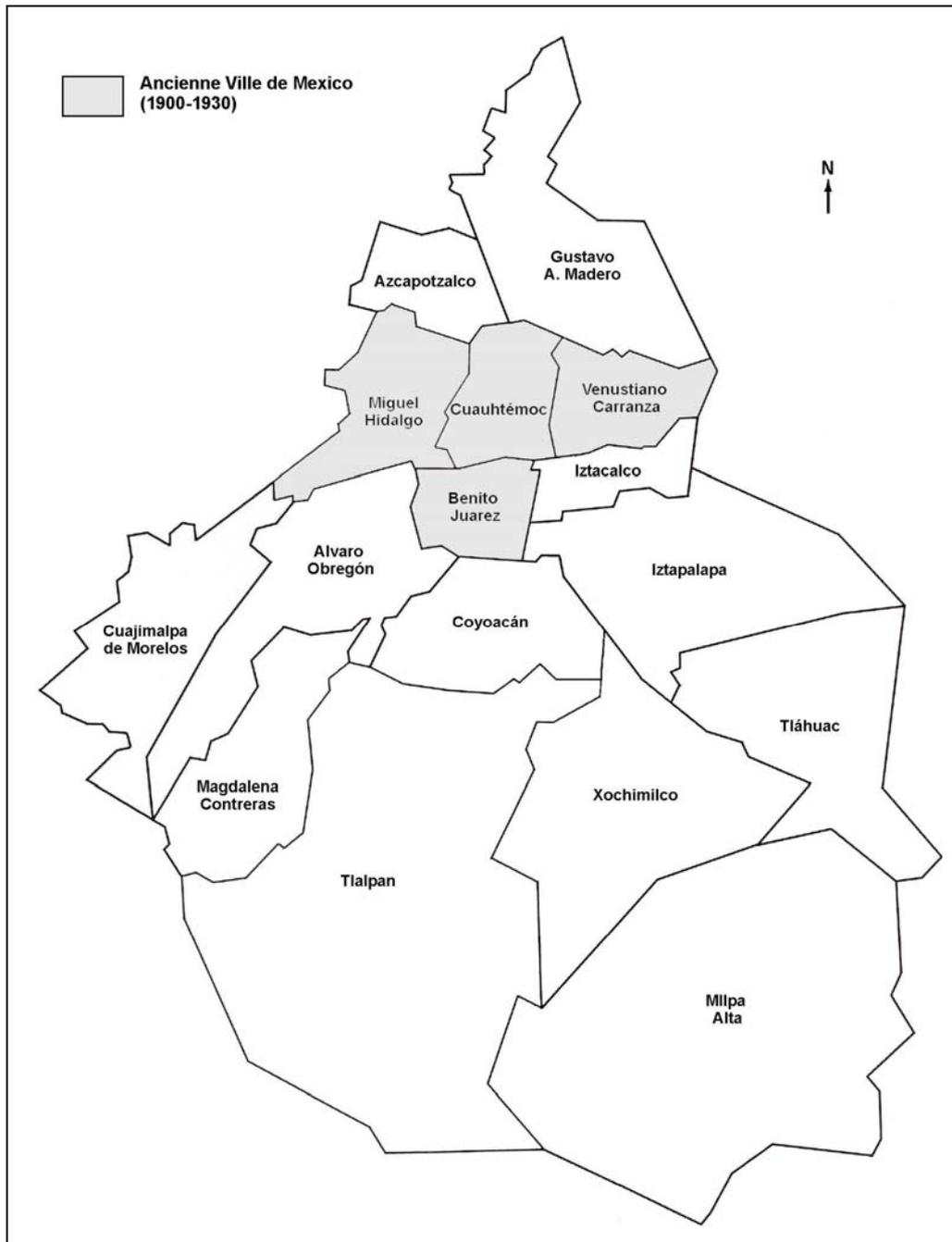


Figure 13. La ville de Mexico pendant la période 1900 -1930.

C'est pendant la période de 1930 à 1950 que les changements urbains les plus importants ont vu le jour à Mexico. L'aire urbaine de l'agglomération a commencé à s'étendre sur le territoire de la vallée de Mexico. La population a commencé à se déplacer vers les *Delegaciones* périphériques, vers le sud et le sud-est du District fédéral et l'industrie s'est concentrée dans le nord de l'ancien noyau central, toujours à l'intérieur du territoire du District fédéral. C'est pendant cette période que la ZMVM (comme le reste du pays) a connu le taux de croissance démographique annuel le plus élevé de son histoire (6%). Durant les

années 1940, les *Delegaciones* Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Alvaro Obregón et La Magdalena Contreras se sont intégrées au noyau central. Vers la fin des années 1950 la ZMVM concentrait presque 3 millions d'habitants dans un espace d'un peu plus de 785 km<sup>2</sup> de surface. Cette superficie incluait déjà à l'époque la *Delegación* Iztapalapa qui s'est peuplée suite aux déplacements vers les *Delegaciones* périphériques et la municipalité de Tlalnepantla où l'industrie s'est installée. Avec cette extension de la ville, l'aire urbaine a dépassé pour la première fois les limites du DF.

C'est durant la troisième période, de 1950 à 1970, que l'aire urbaine absorbe les *Delegaciones* Cuajimalpa, Tlalpan, Xochimilco et Tlahuac et qu'elle dépasse définitivement les limites du DF en incorporant, d'une part, les municipalités de Naucalpan, Ecatepec qui sont des municipalités de forte expansion industrielle, et d'autre part, celles d'Atizapán et Chimalhuacán, qui ont connu une urbanisation résidentielle dans les années 1960. Avec ces incorporations, la population totale de la ZMVM était de plus de 5 millions d'habitants pour une surface de 1.557 km<sup>2</sup>. Durant les années 1960-1970, le taux de croissance des municipalités de l'État de Mexico (10 %) dépasse le taux de croissance du DF (7 %). A cette époque, la ZMVM abritait 8,6 millions d'habitants dans un espace de 2.127 km<sup>2</sup>.

La quatrième étape correspond à la période de 1970 à 1990. C'est à partir des années 1970 que le processus de métropolisation se consolide car le développement urbain est plus horizontal et concerne principalement les municipalités de l'État de Mexico. Ce processus continue pendant les années 1990, étape durant laquelle se redistribuent spatialement les activités économiques et la population. Durant cette restructuration économique la ville devient industrielle. Autour de l'ancien noyau central se forment plusieurs centres en concurrence avec lui pour ce qui est des activités de services et des activités commerciales. Ainsi, ont vu le jour les centres commerciaux comme « *Perisur* », « *Satélite* », « *Coyoacán* », etc. Ce processus a entraîné le déplacement de la population vers ces centres périphériques. A leur tour, ces déplacements ont favorisé des changements non seulement dans l'utilisation des espaces urbanisés, qui de zones résidentielles sont devenus des espaces commerciaux et dédiés aux services, mais aussi dans les systèmes naturels et écologiques du bassin.

### ***La croissance démographique***

Pendant la période 1990-2000, le taux de croissance démographique de la ZMVM a été de 1,64 %, ce qui signifie une augmentation de la population de 15.138.744 à 17.786.983 habitants. Cependant, le taux de croissance du District fédéral a diminué par rapport à celui de l'État de Mexico car la population, les commerces et les services se sont déplacés du

centre de la ville vers la périphérie. Ce sont surtout les *Delegaciones* du noyau central qui ont connu les taux de croissance négatifs les plus élevés :  $-1,27\%$  pour la *Delegación* Benito Juárez,  $-1,46\%$  pour Cuauhtémoc et Miguel Hidalgo et  $-1,18\%$  pour V. Carranza. Le tableau 6 présente l'intégration des *Delegaciones* à la Zone Métropolitaine de la ville de Mexico.

	Année d'intégration à la ZMVM					
Delegaciones centrales						
Benito Juárez	1900 1930					
Cuauhtémoc						
Miguel Hidalgo						
Venustiano Carranza						
Delegaciones Périphériques						
Azcapotzalco	1940					
Coyoacán,						
Gustavo A. Madero,						
Iztacalco,						
Alvaro Obregón, La Magdalena Contreras						
Iztapalapa			1950			
Cuajimalpa				1960		
Tlalpan						
Xochimilco						
Tlahuac					1970	
Milpa Alta						1980
Total Delegaciones	4	10	11	14	15	16

Tableau 6. Intégration des *Delegaciones* à la ZMVM pendant le XX<sup>e</sup> siècle.

Les taux de cette période indiquent que, d'une part, la population – et avec elle, l'utilisation domestique de l'eau – sort du centre de la ville. Cela peut entraîner la concentration de la demande future d'eau dans les municipalités de l'État de Mexico si la consommation des usagers – services et commerces – qui s'établissent dans les espaces libérés par la population est plus modeste. D'autre part, la localisation des usagers et corollairement des modes d'utilisation de l'eau, est très importante pour le service. Le déplacement de la population de l'ancien noyau central de la ville peut entraîner des modifications importantes en termes de consommation d'eau.

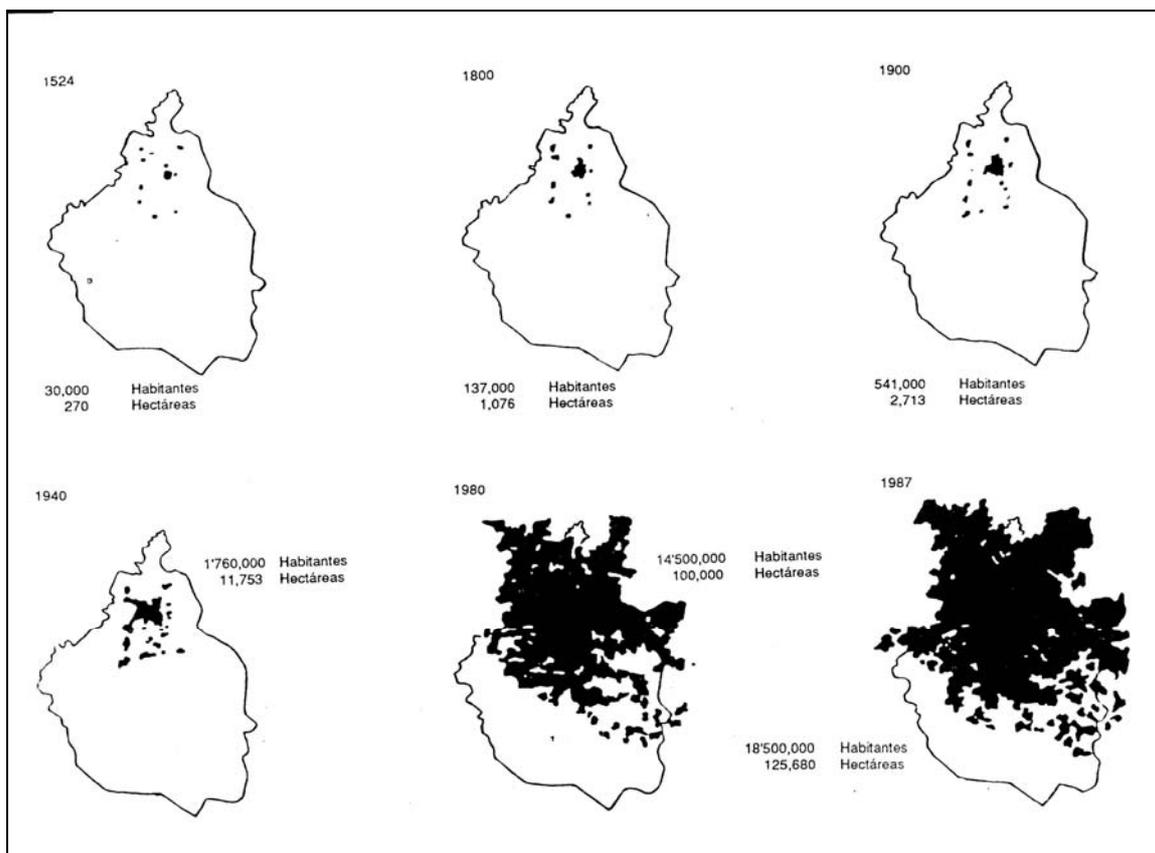
Le tableau 7 montre la croissance démographique de la Zone Métropolitaine de la ville de Mexico prenant en compte les deux régions politiques : District fédéral et État de Mexico. Ce tableau nous permet de nous rendre compte des différences dans le nombre d'habitants entre les deux régions politiques.

ZMVM	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Population (milliers)	1.645	2.952	5.093	8.623	13.761	15.048	16.784	17.787
Surface (km <sup>2</sup> )	576,6	785,4	1.557,0	2.127,1	3.540,2	4.666,0	4.902,3	4.925,0
Noyau central	4	4	4	4	4	4	4	4
N Delegaciones DF	6	7	10	11	12	12	12	12
Total Delegaciones	10	11	14	15	16	16	16	16
N Municipalités EdM	0	1	4	11	18	33	34	34
Total Municipalités	10	12	18	26	34	39	50	50
Densité ZMVM (Pop/km <sup>2</sup> ) en milliers	2,85	3,76	3,27	4,05	3,88	3,22	3,42	3,61

**Tableau 7. La démographie du Distrit Fédéral par rapport à la région de la valle de Mexico.**

Source : Calculs personnels avec des données de : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM...* Page 137.

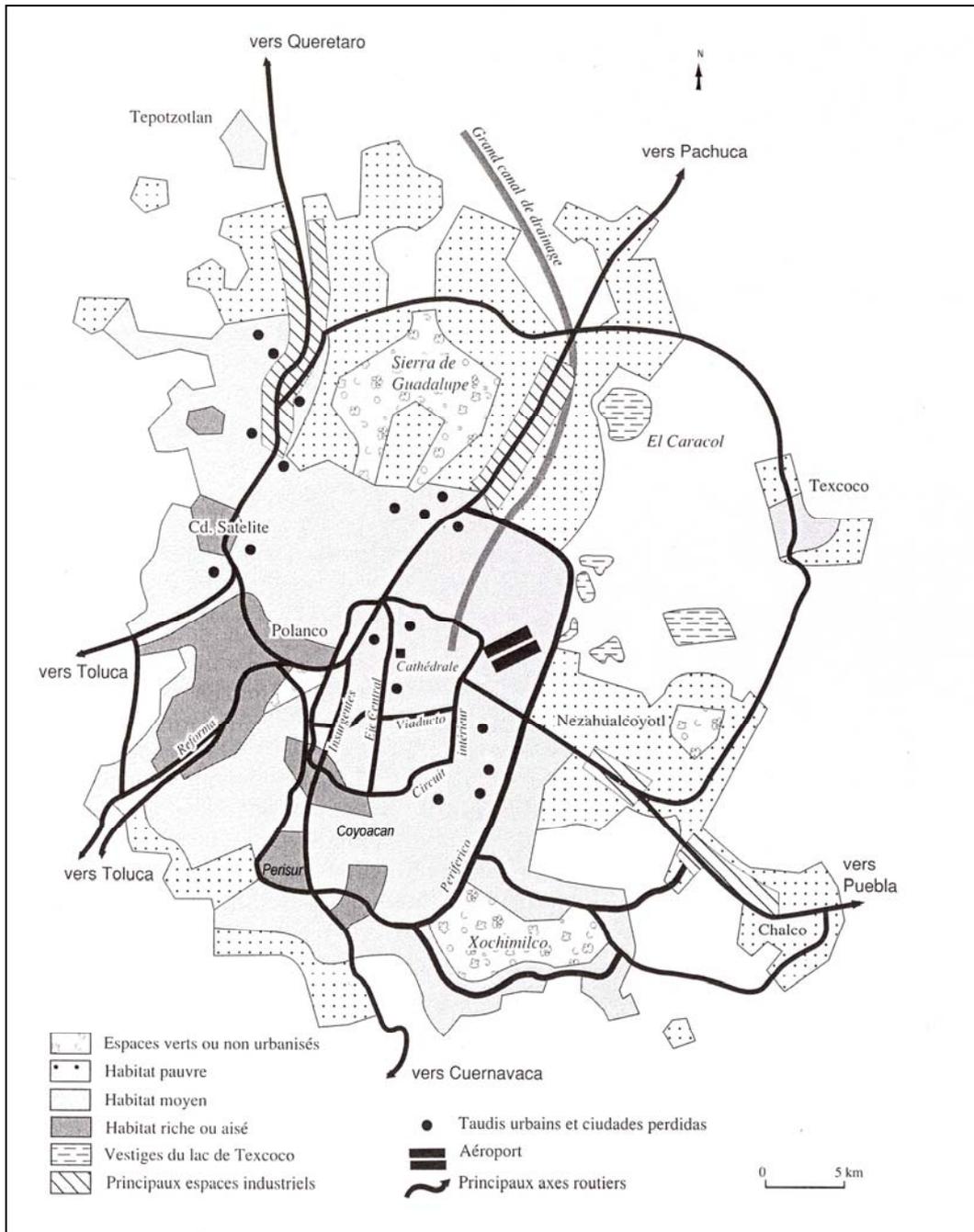
La figure 14 présente l'évolution de la surface urbanisée de la Zone métropolitaine de la ville de Mexico.



**Figure 14. Evolution de la surface urbaine de la ZMVM de 1524 à 1987.**

Source : Solís (Leopoldo) et Ezpinoza (Enrique), *Dimensiones económicas de la concentración capitalina*, page 255 in KUMATE (Jesús), MAZARI (Marcos) (Coordinadores), *Problemas de la Cuenca de México*, México, México, El Colegio de México, 1<sup>a</sup> edición, 403 p.

La figure 15 nous montre l'occupation actuelle de l'espace de la ville de Mexico. Dans ce figure n'apparaissent pas les limites politiques du DF ni de l'État de Mexico.



**Figure 15. La distribution de l'espace urbain de Mexico.**

Source : MUSSET (Alain), *De l'eau vive à l'eau morte. Enjeux techniques et culturels dans la vallée de Mexico (XVI<sup>e</sup> – XIX<sup>e</sup> siècles)*, Paris, Editions Recherche sur les civilisations, 1991. 443p. Page 246.

Ces transformations urbaines modifient le fonctionnement du service d'eau car la construction de logements pour la population et l'imperméabilisation des sols due à l'extension des surfaces bétonnées et goudronnées entraîne, d'un côté, la diminution des zones de recharge naturelles pour la nappe phréatique de la ville, fait d'autant plus grave si

l'extension urbaine concerne à des espaces constituant de réserves écologiques, et de l'autre, l'augmentation des débits de ruissellement, ce qui demande la construction d'infrastructures de plus grande taille. Le tableau 8 nous permet de comparer les différences de croissance démographique du District fédéral et de l'État de Mexico.

	<b>Population</b>					
	1990	%	1995	%	2000	%
Mexique	81.249.645		91.158.290		97.361.711	
ZMVM	15.138.037	100.0	16.784.109	100.0	17.786.983	100.0
DF	8.235.744	54.4	8.489.007	50.6	8.591.309	48.3
État de Mexico	6.902.293	45.6	8.295.102	49.4	9.195.674	51.7

**Tableau 8. Taux de croissance annuel du Mexique, de la ZMVM, du DF et de l'Etat de Mexico.**

Source : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM...* Page 137.

Le tableau 9 nous montre les différences entre les taux de croissance des Delegaciones du District fédéral et de l'État de Mexico. Ce tableau nous permet d'observer que le taux de croissance est plus fort dans l'État de Mexico ce qui pourrait entraîner de différences dans la demande future de chaque région politique.

	<b>Taux de croissance moyen annuel de la population</b>		
	1990-1995	1995-2000	1990-2000
Mexique	2,07	1,55	1,84
ZMVM	1,85	1,37	1,64
DF	0,54	0,28	0,43
État de Mexico	3,32	2,44	2,94
Delegaciones DF			
Alvaro Obregón	0,93	0,29	0,65
Azcapotzalco	-0,75	-0,76	-0,75
Benito Juárez*	-1,72	-0,68	-1,27
Coyoacán	0,37	-0,52	-0,02
Cuajimalpa de Morelos	2,42	2,34	2,39
Cuauhtémoc*	-1,73	-1,11	-1,46
Gustavo A. Madero	-0,16	-0,43	-0,28
Iztacalco	-1,20	-0,46	-0,88
Iztapalapa	2,33	1,02	1,76
Magdalena Contreras	1,49	1,07	1,31
Miguel Hidalgo*	-1,94	-0,82	-1,46
Milpa Alta	4,40	4,21	4,32
Tláhuac	3,87	3,99	3,92
Tlalpan	2,35	1,17	1,84
Venustiano Carranza*	-1,20	-1,16	-1,18
Xochimilco	3,68	2,47	3,16

**Tableau 9. Taux de croissance des Delegaciones du DF et de l'Etat de Mexico.**

Source : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM...* Page 139.

\* Delegaciones du noyau central.

La diversité de croissance des entités qui forment la ZMVM entraîne des différences d'usage de l'eau car la consommation d'eau varie selon le type d'usager. Les mutations urbaines impliquent des modalités de construction et de fonctionnement du service de l'eau différentes selon les zones de l'agglomération ; par exemple, la diminution de la population dans le noyau central entraîne une modification de l'usage de l'eau dont il faut tenir compte dans le service de l'eau.

La figure 16 présente les différences des taux de croissance démographique des régions politiques qui forment l'agglomération urbaine de Mexico. Si cette tendance se poursuit, les demandes en eau potable pourraient se concentrer à terme dans la périphérie de la ville.

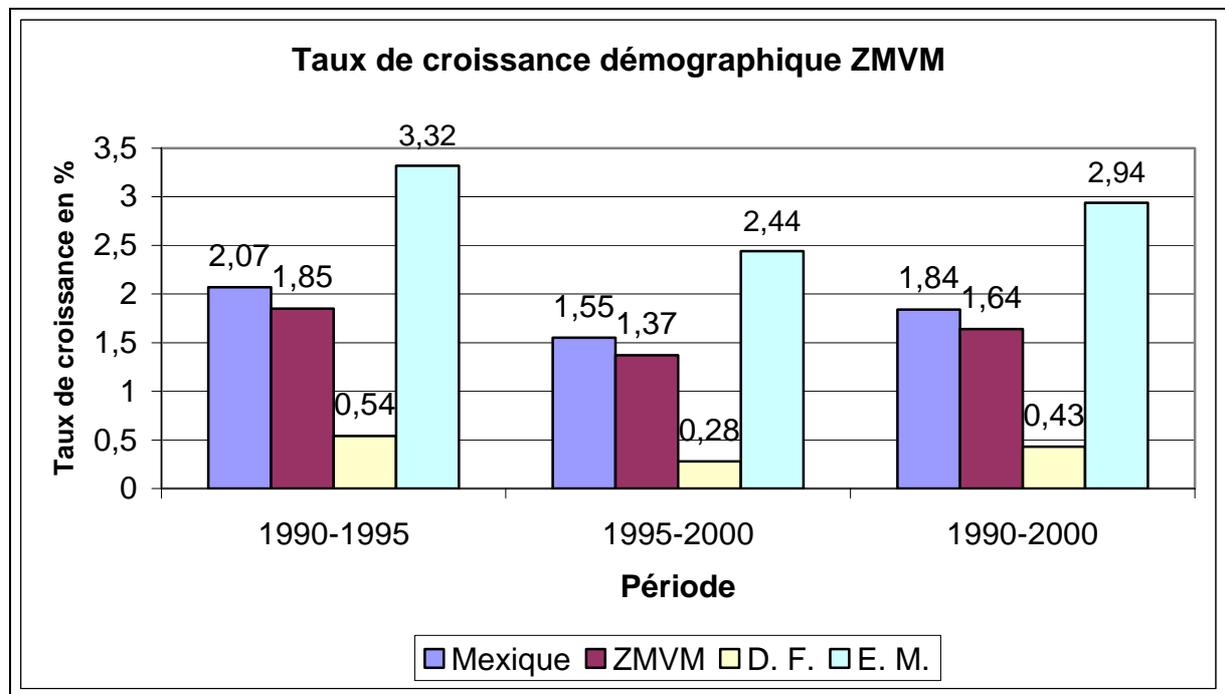


Figure 16. Taux de croissance démographique de la ZMVM.  
Elaboration personnelle à partir des données de l'INEGI.

### 1.2.3 Caractéristiques des logements et les services d'eau et d'électricité

L'étude de la dynamique des changements des caractéristiques des logements permet de compléter l'analyse des conditions urbaines de la ZMVM ; les caractéristiques des logements montrent l'interaction de la population et ses conditions socio-économiques, et l'espace urbain et son environnement. En ce qui concerne le service de l'eau, le niveau social

et le mode de vie de la population sont des déterminants essentiels pour envisager les usages et les volumes d'eau consommés à l'échelle de la ville.

La décision de travailler avec les entreprises privées moyennant un contrat de services et non d'une concession comme en Buenos Aires, a pris en compte le fait que les ménages disposaient déjà de la connexion au service de l'eau. Bien que la distribution ne soit pas assurée tous les jours ou toute la journée, ou que la pression soit parfois très faible, le taux de couverture du service est élevé. Il n'y avait donc pas besoin de construire ni des réseaux ni de systèmes d'approvisionnement pour satisfaire la demande en eau, et par conséquent il n'y avait pas besoin non plus de grands investissements en infrastructures.

### *Caractéristiques des logements*

Selon l'INEGI, il y avait 4.220.824 logements dans la ZMVM en 2000, environ plus d'un million de plus qu'en 1990. Dans la décennie 1990 – 2000 le taux de croissance du nombre des logements de l'État de Mexico a toujours plus élevé que ceux du District fédéral.

Le tableau 10 nous montre l'hétérogénéité des Delegaciones du DF concernant la distribution spatiale de la population.

	<b>Nombre de logements par Région et par Delegacion.</b>		
	1990	1995	2000
ZMVM	3.149.756	3.800.533	4.220.824
DF	1.798.067	2.010.799	2.131.366
EdM	1.351.689	1.789.734	2.089.458
Delegaciones DF			
Alvaro Obregón	134.488	156.914	165.099
Azcapotzalco	103.416	107.414	110.692
Benito Juárez*	115.319	113.017	115.879
Coyoacán	143.461	160.567	164.878
Cuajimalpa de Morelos	23.446	29.640	34.567
Cuauhtémoc*	159.410	149.904	150.106
Gustavo A. Madero	263.118	287.996	298.025
Iztacalco	93.834	96.046	99.717
Iztapalapa	295.557	370.504	407.439
Magdalena Contreras	40.285	48.708	52.956
Miguel Hidalgo*	99.335	95.602	96.641
Milpa Alta	12.328	17.327	21.559
Tláhuac	39.359	55.901	70.494
Tlalpan	103.865	129.606	142.050
Venustiano Carranza*	117.820	118.363	118.369
Xochimilco	53.026	73.290	83.406

**Tableau 10. Taux de répartition de la population de la ZMVM : DF et EdM.**

Source : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM...* Page 162.

\* Delegaciones du noyau central.

Du fait que certaines Delegaciones ont subi une diminution de la population, le District fédéral a aussi vu diminuer son taux de croissance. En effet, la population quitte le centre de la ville pour s'installer dans les quartiers périphériques, du même District fédéral ou de l'État de Mexico. Les deux Delegaciones qui ont connu une croissance démographique la plus élevée ont été Milpa Alta et Tláhuac qui se localisent dans les zones de réserve écologique avec respectivement, 5,8 et 6 %, dépassant le taux de croissance moyen de toute la ZMVM. Ce qui entraîne une réduction dans les surfaces de recharge des aquifères de la ville.

Par ailleurs, les Delegaciones du centre de l'agglomération Cuauhtémoc, et Venustiano Carranza ont connu une diminution de la population. Les municipalités de Chalco et Ixtapaluca sont celles qui ont reçu le plus de migrants avec de taux de 9,2 et 11,2 respectivement. Ainsi, en 2000 la population de la ZMVM est presque répartie à parts égales entre les deux entités politiques, tandis que en 1990 le District fédéral concentrait la majorité de la population, 15 % de plus que l'État voisin. Le nombre de ménages par logement est le même dans toute la ZMVM (1,04 %), aussi bien dans le District fédéral que dans l'État de Mexico.

### ***Le réseau d'eau potable***

La gestion du service de l'eau devrait prendre en compte les politiques locales de logement<sup>21</sup>. Si les politiques du logement contribuent à l'augmentation de la population en favorisant la construction de logements dans les anciens quartiers centraux, comme on l'a récemment observé, ou si la population migre vers les zones moins chères, précisément là où les services publics sont peu développés, le service de l'eau devrait<sup>22</sup> alors prévoir la construction des infrastructures nécessaires. Le tableau 11 présente le rapprochement des pourcentages de logements dans District fédéral et dans l'État de Mexico qui deviennent quasiment égaux à partir de l'année 2000.

	<b>Logement</b>					
	1990	%	1995	%	2000	%
ZMVM	3.149.756	100	3.800.533	100	4.220.824	100
DF	1.789.067	57,1	2.010.799	52,9	2.131.366	50,5
E dM	1.351.689	42,9	1.789.734	47,1	2.089.458	49,5

**Tableau 11. Répartition de la population entre le DF et l'EdM.**

Source : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM...* Page 162.

<sup>21</sup> Et a futur, le contraire.

<sup>22</sup> A ce propos, c'est la Delegación qui octroie les licences de construction.

La figure 17 montre les taux de croissance des logements dans les deux régions politiques que forment la ZMVM.

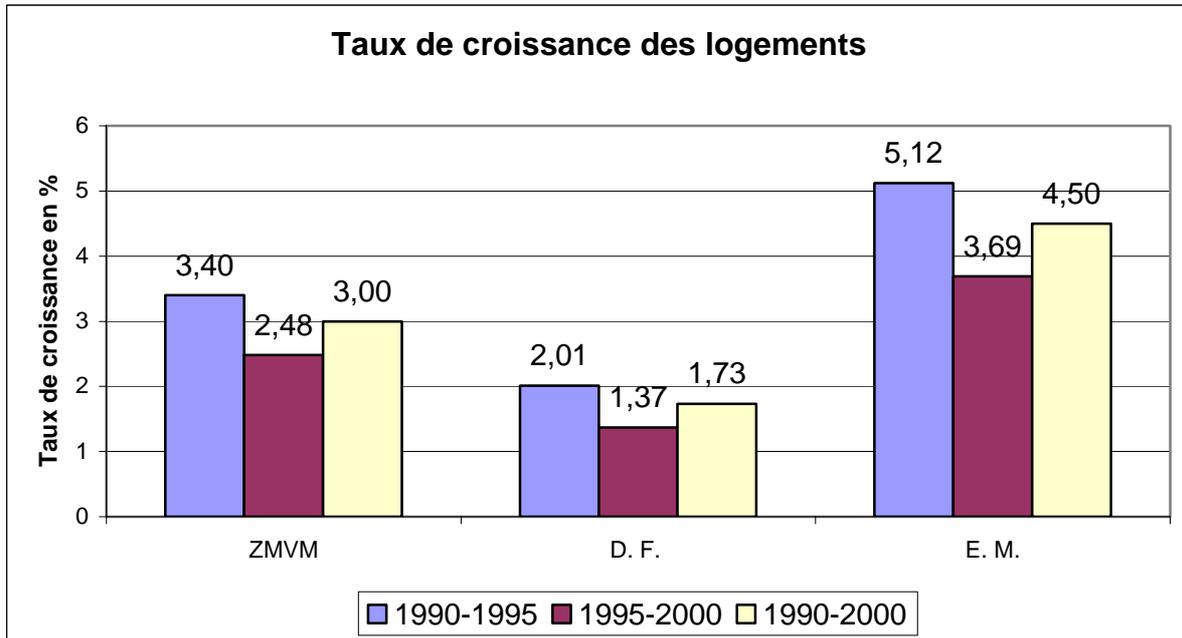


Figure 17. Croissance du nombre de logements de la ZMVM.

Elaboration personnelle à partir des données de l'INEGI.

En ce qui concerne la disponibilité de l'eau potable dans les logements, la ZMVM dispose d'un taux de 96 % de branchements au réseau d'eau potable. Le taux de branchement au réseau du service de l'eau n'est pas le même dans le District fédéral que dans les municipalités de la ZMVM de l'État de Mexico : 97,2 % pour le premier, 84.73 % pour le deuxième. Cependant, ce pourcentage est différent dans le cas de disposition du service à l'intérieur du logement, cas d'utilisation plus confortable du service ; il est de 80,15% et de 63,35% dans l'État de Mexico. Le taux de logement sans branchement au réseau d'eau potable l'est deux fois plus élevé dans l'État de Mexico que dans le District fédéral, tout comme le pourcentage de logements desservis par camion citerne. Le tableau 12 présente les taux de connexion au réseau d'eau potable de la ZMVM.

Région	Nombre de logements habités	Branchement au réseau eau potable					
		Total	Dans le logement	Hors logement dans immeuble	Par camion citerne	Sans eau	Sans données
ZMVM	4 195 940	95,98	71,96	28,04	1,27	1,99	0,76
DF	2 124 632	97,18	80,15	19,85	0,79	1,32	0,71
EM	2 071 308	94,73	63,35	36,65	1,77	2,69	0,81

Tableau 12. Disponibilité du service d'eau dans les domiciles des usagers par région administrative de la ZMVM.

Toutefois, disposer d'un branchement d'eau ne veut pas dire nécessairement disposer en permanence du service d'eau. Le INEGI a publié pour la première fois en 2000 les statistiques de la desserte en eau. Pour la ZMVM, les résultats montrent que 83% des logements disposent d'eau potable tous les jours à l'intérieur de leurs logements, 63% reçoivent l'eau 24 heures sur 24 et 20,7% uniquement une partie de la journée. 9,4% des logements dispose d'eau tous les trois jours et 7,2% reçoit de l'eau temporairement. En général, les taux de desserte de la ZMVM sont meilleurs que dans le reste du pays : la moyenne à l'échelle nationale est de 84,6% pour les logements dont le branchement au réseau d'eau se situe à l'intérieur ; 79,3% la reçoivent tous les jours, soit pendant toute la journée, soit pendant quelques heures ; 11,2% ne disposent d'eau que tous les trois jours et 3,8% la reçoivent uniquement deux fois par semaine ; 2,2% une seule fois par semaine et le reste, 2,8%, de temps en temps. Le tableau 13 montre la disponibilité horaire de l'eau dans les domiciles des usagers selon la Delegación.

Disponibilité horaire du service d'eau potable par région et par Delegación								
	Logements disposant d'eau	Tous les jours				Tous les trois jours	Autre*	SR*
		Total	Tout le jour	Quelques heures	SR*			
ZMVM	4.027.012	82,96	63,18	20,75	16,07	9,37	7,19	0,40
DF	2.064.721	89,24	68,80	16,22	14,98	3,64	6,76	0,36
EM	1.962.291	76,35	56,25	26,33	17,42	15,39	7,64	0,62
Delegaciones DF								
Alvaro Obregón	161.213	93,94	74,70	9,97	15,33	3,57	2,23	0,26
Azcapotzalco	109.666	98,67	68,76	13,37	17,87	0,79	0,44	0,10
Benito Juárez	115.899	98,92	74,05	4,29	21,66	0,57	0,39	0,12
Coyoacán	162.851	93,81	79,03	13,76	7,21	3,17	2,72	0,30
Cuajimalpa	33.327	88,20	66,50	22,86	10,64	6,90	4,76	0,14
Cuauhtémoc	148.362	98,21	72,82	6,18	21,00	0,73	0,54	0,52
G. A. Madero	291.322	93,99	56,33	33,12	10,55	3,42	2,36	0,23
Iztacalco	97.116	98,62	80,70	4,14	15,16	0,63	0,23	0,52
Iztapalapa	395.725	74,44	61,10	22,75	16,15	5,15	19,92	0,49
Magdalena	49.766	93,85	58,00	31,35	10,65	2,80	3,15	0,20
Miguel Hidalgo	94.700	98,60	75,56	3,85	20,59	0,59	0,61	0,20
Milpa Alta	18.980	53,86	30,73	61,79	7,48	22,79	21,11	2,24
Tláhuac	67.875	96,69	72,88	9,57	17,55	1,72	1,40	0,19
Tlalpan	128.085	69,01	79,02	9,64	11,34	8,08	22,14	0,77
V. Carranza	117.002	98,41	74,15	9,13	16,72	0,79	0,64	0,16
Xochimilco	72.832	78,23	59,31	28,21	12,48	13,13	8,34	0,30

Tableau 13. Fréquence de réception d'eau dans les domiciles des usagers dans les Delegaciones et es municipalités de la ZMVM.

Source : INEGI, *Estadísticas de la ZMVM*.

\* Une ou deux fois par semaine ou de temps en temps.

SR\* – sans réponse.

Il existe aussi des différences selon la région politique de la ZMVM. Les conditions de desserte sont meilleures dans le District fédéral car 89,2 % des logements disposent d'eau quotidiennement ; 68,8 % pendant toute la journée, 16,2 % uniquement pendant quelques heures ; 3,6 % tous les trois jours et 6,7 % de manière sporadique. En revanche, 76,3 % des municipalités appartenant à l'État de Mexico reçoivent l'eau tous les jours, 56,2 % pendant toute la journée, 26,3 % pendant quelques heures, 15,4 % tous les trois jours et 7,6 disposent de l'eau très irrégulièrement.

La disponibilité de l'eau dans les 16 Delegaciones du DF n'est pas non plus homogène. Des écarts importants en dotations existe : de 40 litres par habitants par jour (l / hab /jour) en Iztapalapa et de 600 en Miguel Hidalgo. Concernant la disponibilité horaire, les écarts sont aussi importants. Par exemple, 98% des domiciles des usagers situés dans les Delegaciones de l'ancien noyau central disposent d'eau tous les jours. Par contre, ce même pourcentage pour les usagers des Delegaciones Iztapalapa est de 74,44%, et pour ceux de Milpa Alta de 53,86%, c'est-à-dire en dessous des moyennes de la ZMVM et du District Fédéral.

### ***Le réseau des égouts***

Un autre indicateur des conditions de vie urbaine et des conditions sanitaires de la population est le taux de raccordement des logements au réseau des égouts. Afin de pouvoir faire des comparaisons, nous observons tout d'abord les taux à l'échelle nationale : 77,6 % des logements sont raccordés au réseau des égouts ou à un autre dispositif de drainage des eaux usées. Cela signifie une amélioration par rapport aux conditions de 1990. Le pourcentage de logements de la ZMVM disposant d'un branchement aux égouts est supérieur à celle du pays car 96 % des logements en disposent. Il y a une différence entre le taux de desserte au réseau d'égouts du DF et celle de l'État de Mexico puisque le taux du premier est de 97 % et de 93% pour le deuxième. Cependant, ils sont très proches de 100%.

Par rapport à la qualité du réseau des égouts, l'INEGI prend la disponibilité du service en exclusivité dans le logement comme indicateur. En ce qui concerne cet indicateur, 90% des logements de la ZMVM dispose d'une connexion exclusive au réseau des égouts. Cependant, les disparités entre le District fédéral et les municipalités de l'État de Mexico sont néanmoins importantes puisque le premier dispose d'un taux de raccordement de 91 % et que, en plus, ces domiciles disposent d'eau courante, tandis que dans les municipalités de l'État de Mexico, le taux est seulement de 89 % des logements disposant d'un raccordement

sanitaire. Parmi ce 89%, 66,5 % sont raccordés au réseau d'eau potable. Le tableau 14 montre les taux de raccordement à ce réseau.

Zone administrative	Taux de raccordement au réseau des égouts					
	Connexion aux égouts	Sans connexion	Sans information	Exclusivité installations sanitaires	Disponibilité d'eau	Sans exclusivité
ZMVM	95,80	3,66	0,54	90,22	75,63	9,17
DF	97,97	1,51	0,52	91,13	84,34	8,30
EM	93,47	5,97	0,56	89,29	33,42	10,07
Delegaciones DF						
Alvaro Obregón	98,81	0,70	0,49	90,16	86,31	9,26
Azcapotzalco	99,15	0,51	0,34	90,63	91,56	8,87
Benito Juárez*	99,47	0,12	0,41	97,54	98,70	2,05
Coyoacán	98,70	0,59	0,71	92,19	91,55	7,24
Cuajimalpa Morelos	96,94	2,57	0,49	93,17	83,26	6,25
Cuauhtémoc*	99,57	0,15	0,28	95,83	96,51	3,87
Gustavo A. Madero	99,12	0,48	0,40	89,98	85,01	9,61
Iztacalco	98,13	0,58	1,29	87,97	88,30	10,42
Iztapalapa	97,72	1,79	0,49	89,82	75,21	9,58
Magdalena Cont.	95,95	3,07	0,98	89,13	80,43	9,81
Miguel Hidalgo*	99,13	0,54	0,33	93,18	94,99	6,35
Milpa Alta	79,16	19,90	0,97	84,95	43,51	13,78
Tláhuac	96,84	2,50	0,66	89,98	75,26	9,19
Tlalpan	97,00	2,56	0,44	90,53	75,98	9,15
V. Carranza*	99,23	0,31	0,46	91,85	91,86	7,67
Xochimilco	89,79	9,59	0,62	89,11	59,79	10,31

**Tableau 14. Taux de raccordement au réseau des égouts.**

Source : INEGI, *Estadísticas del Medio ambiente de la ZMVM*, México, INEGI, 2000. Page 170-171.

Un autre indicateur des conditions de services urbains concerne l'électricité et le gaz. Le type d'énergie la plus consommée au Mexique est l'électricité. 99 % des logements sont raccordés au réseau électrique comme source principale d'énergie. Ce taux de desserte est homogène dans toutes les Delegaciones et les municipalités de la ZMVM.

Le gaz est le type d'énergie la plus utilisée pour la cuisson des aliments. Ainsi, 97 % des logements et 98 % des habitants de la ZMVM utilisent le gaz pour cuisiner leurs aliments quotidiens. Ces pourcentages sont très similaires entre le District fédéral et les municipalités de l'État de Mexico : 98 % pour le premier et 97,8 % pour le deuxième.

L'électricité est un service public sous la régie de l'entreprise publique nationale, la « Comisión Federal de Electricidad » (Commission fédérale d'électricité, CFE). La desserte en gaz est aussi contrôlée par une entreprise publique nationale. Par contre, la distribution du gaz est organisée par concession à des entreprises privées qui se chargent de la vendre par

bombonnes de 20 et 40 kilogrammes. Le tableau 15 présente les taux de raccordements aux réseaux d'électricité et du gaz des régions administratives de la ZMVM.

Région politique	Electricité		Gaz	
	Avec Service	Sans service	Disponibilité	Autre source
ZMVM	99,26	0,31	97,96	1,16
DF	99,47	0,15	98,07	1,00
EM	99,05	0,48	97,84	1,33

**Tableau 15. Taux de raccordement aux réseaux de l'eau et de l'électricité des régions administratives e la ZMVM.**

Source : INEGI, *Estadísticas del Medio ambiente de la ZMVM*, México, INEGI, 2000. Pages 172–173.

### Conclusions

Les caractéristiques géographiques et naturelles de la vallée de Mexico limitent fortement la disponibilité de l'eau potable pour l'approvisionnement de cette ressource pour la vie urbaine et posent des difficultés extraordinaires pour l'évacuation des eaux usées et pluviales. Du côté de l'eau potable, l'agglomération a débordé non seulement les limites politiques du DF mais elle a dû aussi recourir à des sources d'eau de plus en plus éloignées, voire hors de la vallée. Ceci a nécessité la construction d'infrastructures et de l'exploitation des équipements chaque fois plus coûteuses. Du côté de l'assainissement, la présence de montagnes impose l'application de techniques très complexes pour la construction de canaux et de tunnels afin d'évacuer les eaux usées et pluviales.

Ce chapitre éclaire des points qui seront utiles ultérieurement ; pour le mode de gestion pourquoi avoir choisi un contrat de service (avec une transformation optionnelle en affermage) pour une partie de la ville lorsque les problèmes en eau sont les mêmes pour toute l'agglomération ? Comme nous l'avons vu dans la section 2, les deux régions administratives où s'étend la Zone Métropolitaine de la ville de Mexico partagent les mêmes sources internes et externes de la vallée pour leur approvisionnement en eau potable. Comme nous le verrons dans le chapitres 4 et 5, la construction de ces infrastructures d'approvisionnement en eau a suivi le même processus dans les deux entités politiques et pourtant il y a des différences dans le mode de gestion des services publics ainsi que dans les taux de couverture de chacune des entités qui forment la ZMVM.

En ce qui concerne le contrat de participation des entreprises privées, il ne comprenait que la région correspondante au District fédéral. Dans ce territoire, les taux de desserte des services d'eau et d'assainissement étant plus élevés par rapport à la région politique voisine,

les investissements pour la construction d'infrastructures sont relativement moins importants par rapport aux municipalités de l'État de Mexico. Comme le gouvernement du DF était la responsabilité directe du Président de la République, cela a favorisé davantage le montage d'une solution provenant directement du pouvoir exécutif national. Une tentative d'intégration des municipalités urbaines voisines aux actions menées par les entreprises privées dans le cadre de ce contrat aurait accru la difficulté d'organisation d'une modernisation de la gestion du service, déjà complexe, pour les responsables du service, pour les autorités des deux régions politiques et aussi à l'échelle nationale.