

UTILISATION DES EAUX RESIDUAIRES DANS LA LUTTE CONTRE LA
PAUVRETE DANS LES GRANDES VILLES

LE CAS DE LA VILLE DE MEXICO 17 MARS 2006

SOMMAIRE

INTRODUCTION

DRAINAGE DE LA VALLEE DE MEXICO

GENERATION D'EAUX RESIDUAIRES

ARROSAGE AGRICOLE

PROGRAMME DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT

CONCLUSIONS ET BENEFICES

INTRODUCTION

L'eau a joué un rôle fondamental dans l'origine et le développement de la ville de Mexico, ville fondée au milieu d'une lagune et située dans un bassin fermé. Depuis de nombreuses années, la prévention des inondations et la présence d'eaux résiduaires ont été au cœur des préoccupations et de l'attention des autorités de la ville. Le défi consistant à prévenir les inondations et à évacuer les eaux résiduaires s'est transformé en une opportunité de convertir des zones arides, situées dans les régions voisines de la ville, en des zones agricoles permettant ainsi à des milliers de familles mexicaines de se nourrir et de trouver du travail. Les conditions opérationnelles actuelles du réseau d'écoulement des eaux résiduaires et des réseaux d'irrigation des terres agricoles ne sont pas des meilleures, particulièrement en ce qui concerne leurs aspects sanitaire et environnemental mais les gouvernements du District Fédéral, de l'Etat de Mexico et la Fédération qui agissent conjointement à travers la Commission Nationale de l'Eau, ont mis en œuvre un programme complet de drainage et d'assainissement qui, en un nombre d'années très court, gèrera et préviendra les problèmes environnementaux et sanitaires tout en préservant les grands bénéfices liés à l'irrigation des terres. Dans ce sens, les gouvernements de l'Etat de Mexico et le District Fédéral ont constitué le Fidéicomis de la Gestion et Source de Financement N° 1928 à la Banque Nationale des Travaux et des Services Publics, avec la participation du Ministère des Finances et du Trésor Public et le Ministère de l'Environnement, des Ressources Naturelles et de la Pêche, à travers la Commission Nationale de l'Eau pour la réalisation du Projet d'Assainissement de la Vallée de Mexico (PSVM=Proyecto de Saneamiento del Valle de México).

DRAINAGE DE LA VALLEE DE MEXICO

Bien avant la colonisation, la population de la Vallée de Mexico a dû faire face au problème des inondations, le mur de pierres sèches de Nezahualcóyotl pour prévenir le débordement des eaux des lacs voisins sur les zones peuplées de la Vallée a été l'un des premiers ouvrages de génie civil.

De nos jours encore les grandes constructions réalisées il y cinq siècles dans le domaine du génie civil servent encore pour évacuer les eaux résiduares et de pluie dans le cadre de la prévention des inondations dans la Vallée de Mexico. A la fin du XVIII^e siècle, le premier drain artificiel de la Vallée fut complété avec la construction du canal de Nochistongo, au nord de la Vallée pour détourner les eaux du fleuve Cuautitlán sur le bassin voisin du fleuve Tula. Il existe actuellement deux autres drains artificiels dans la Vallée : les tunnels de Tequixquiac, qui est la continuité du Gran Canal, et le Emisor Central de 6.5 m de diamètre qui évacue les eaux captées par le système de Drainage Profond de 165 km de long. Le programme régional de drainage et d'assainissement prévoit un nouveau drain, le Tunnel Emisor Oriente, de 60 km de long, 6,5 m de diamètre et d'une capacité hydraulique de 120 m³/s.

Les ouvrages d'assainissement ci-dessus mentionnés permettent le déversement des eaux dans le bassin voisin du fleuve Tula et ont transformé des terres autrefois improductives en un pôle important de développement agricole dont les résultats seront exposés plus en avant.

Source : Fidéicomis 1928, PSVM

PRODUCTION D'EAUX RESIDUAIRES

La Vallée de Mexico est peuplée d'environ 20 millions d'habitants. La région a enregistré une forte hausse de la population lors de la dernière moitié du XX^e siècle, passant de 3,6 millions d'habitants en 1950 à 20 millions actuellement mais la croissance de la population a connu une diminution graduelle et constante lors des dernières années, espérant atteindre un équilibre de l'ordre de 25 millions d'habitants au milieu du XXI^e siècle.

Actuellement le réseau d'assainissement de la Zone Métropolitaine de la Ville de Mexico reçoit une moyenne de 43 m³/s d'eaux résiduaires. Le réseau d'assainissement est de type mixte et reçoit un apport substantiel d'eau de pluies. En raison des affaissements qui se sont produits dans le centre de la région de la Vallée de Mexico dus à la surexploitation des nappes aquifères en strates formées d'argiles compressibles, la capacité hydraulique du système d'écoulement des eaux résiduaires, y compris les eaux pluviales, a diminué dangereusement ces dernières années entraînant une dépendance croissante aux sites de pompage afin de pouvoir acheminer les eaux aux conduits de la Vallée. Grâce à la construction du nouveau Tunnel Emisor del Oriente il sera non seulement possible d'éviter les risques d'inondations catastrophiques dans les zones urbaines de la Vallée mais aussi de disposer d'un système par gravité pour l'écoulement des eaux.

Source : Fidéicomis 1928, PSVM

Une partie importante des eaux résiduaires, soit environ 5 m³/s, combinées à de l'eau provenant des stockages, permet l'arrosage de plus de 35 000 ha dans la Vallée. La croissance de la surface urbaine a entraîné la diminution des espaces agricoles dans la Vallée. Un des soucis majeurs des autorités est la conservation des espaces agricoles actuels dans la Vallée en raison de leurs importants bénéfices environnementaux, ils permettent tout particulièrement un meilleur remplissage des nappes aquifères et limitent la croissance urbaine.

Source: Fidéicomis 1928, PSVM

ARROSAGE AGRICOLE

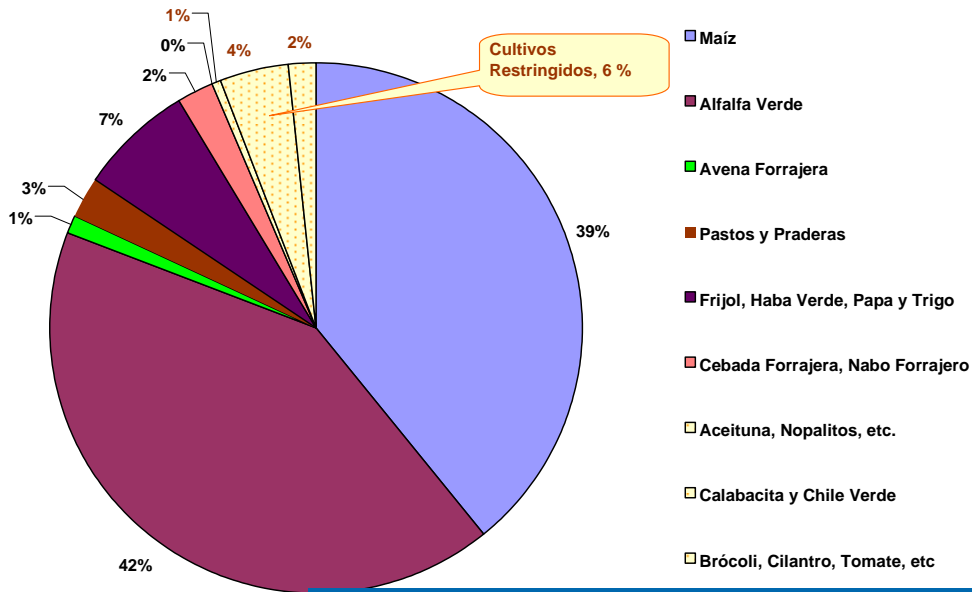
La Vallée de Mezquital, dans le bassin du fleuve Tula, est une vallée dont les sols contiennent du salpêtre, ce qui rend difficile son développement agricole. L'arrosage avec les eaux résiduaires de la ville de Mexico a permis la formation de sols aptes à l'agriculture ; dans certains cas il est possible d'observer aujourd'hui des strates de sol fertile sur plus d'un mètre de profondeur sur de larges étendues de la Vallée. La surface actuellement cultivée représente plus de 100 000 ha, dont 84 500 ha sont irrigués avec des eaux résiduaires permettant à plus de 66 000 familles mexicaines de se nourrir et de travailler, y compris dans les zones à forte présence de population indigène.

Les eaux résiduaires utilisées pour l'arrosage agricole ne reçoivent aucun type de traitement, ce qui représente un risque sanitaire et un risque potentiel de pollution environnementale. Le programme régional de drainage et d'assainissement, qui sera décrit par la suite, comprend la construction d'un réseau de sites de traitement de l'eau pour que sa qualité soit conforme à la réglementation en vigueur.

Actuellement, seul un faible pourcentage des produits qui sont cultivés dans les zones agricoles des Vallées de Mexico et du Mezquital, sont des produits qui se consomment crus et l'une des préoccupations des autorités a été de permettre l'ensemencement de cultures restreintes uniquement dans des zones irriguées par l'eau des barrages.

Les dommages causés à la santé des travailleurs agricoles sont également au cœur des préoccupations des autorités, ils sont l'une des principales raisons de l'adoption du nouveau programme régional d'assainissement. Malheureusement, l'information épidémiologique sur la population des zones à risque est insuffisante et fragmentaire. Les données disponibles qui correspondent aux années 1991 à 1994 révèlent certains des effets de l'arrosage avec des eaux résiduaires non traitées sur la population et nécessiteraient d'être complétées par d'autres études.

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO EN EL VALLE DE MEZQUITAL
Año 2001



Superficie total bajo riego con aguas residuales: 84,500 ha

Fuente: SAGARPA

Les problèmes de santé des travailleurs agricoles de la Vallée de Mezquital ne sont pas exclusifs aux zones où l'arrosage s'effectue avec des eaux résiduaires non traitées, ce qui donne de la crédibilité à l'hypothèse que d'autres facteurs, tels que de mauvaises pratiques d'hygiène personnelle, le manque de latrines, la mauvaise qualité des fournitures d'eau potable, etc., sont autant de causes qui participent aux problèmes de santé de la population vivant dans ces zones d'irrigation.

NOM 001 SEMARNAT 1996
DESCARGAS EN AGUAS Y BIENES NACIONALES

Huevos de helminto por litro

Riego no estringido	1	Riego restringido	5
Parámetro	Conc. mg/l	Parámetro	Conc. mg/l
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	1,000	Cianuro	2
pH (UpH)	5 a 10	Cobre	4
Grasas y Aceites	15	Cromo	0.5
Materia Flotante (ml/l)	Ausente	Mercurio	0.005
Arsénico	0.2	Níquel	2
Cadmio	0.5	Plomo	5
		Zinc	10

PROGRAMME DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT

Dans la Vallée de Mexico se trouvent le District Fédéral, siège des pouvoirs du gouvernement de la République, une partie des Etats de Mexico et de Hidalgo, plus quelques petites zones à peine habitées de l'Etat de Tlaxcala. Les Gouvernements Fédéraux de l'Etat de Mexico et du District Fédéral ont unis leurs efforts pour faire face à un problème commun : le drainage et l'assainissement de la Vallée de Mexico. Le résultat de ces efforts est un Programme Régional de Drainage et d'Assainissement actuellement en cours ; certains travaux ont été achevés tels que le redressement des lits superficiels touchés par les affaissements de sol et plusieurs sites de pompage ; d'autres ouvrages sont encore en cours de construction, comme un tunnel de 5 m de diamètre et de 6,5 km de long sous le lit de la rivière Los Remedios ; d'autres encore sont en phase d'appel d'offre comme un tunnel de 9,9 km de long et de 5 m de diamètre sous le lit de la rivière Compañía et d'autres en projet. Parmi les travaux en projet nous pouvons citer en raison de leur importance le Tunnel Emisor Oriente et le réseau de sites de traitement des eaux résiduaires. Les sites de traitement des eaux résiduaires auront une capacité totale de traitement de 41 m³/s et la qualité de l'eau sera conforme à la réglementation mexicaine.

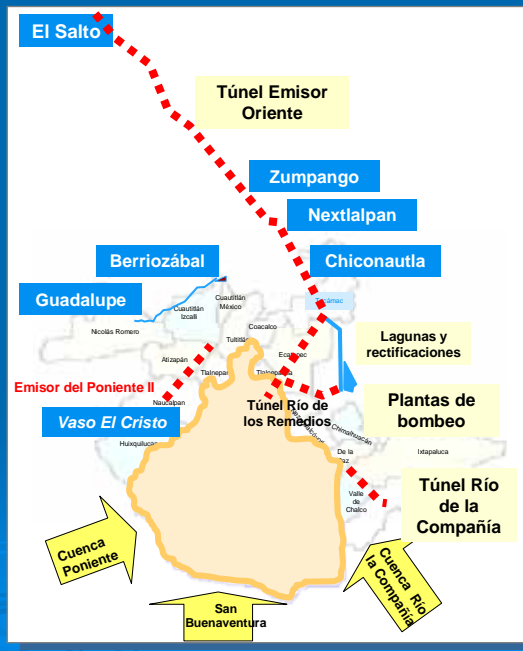
La plupart de ces sites seront situés dans la zone de El Salto, voisine du bief aval de Emisor Central et du futur Tunnel Emisor del Oriente. Sur ce site se concentre la plus grande partie de l'eau résiduaire exportée depuis la Vallée de Mexico, elle est aussi la principale source d'irrigation pour la Vallée du Mezquital. Les débits arrivant sur cette zone sont fortement grossis par les écoulements d'eau de pluie, ce qui implique une conception bien spécifique des installations hydrauliques et des unités de traitement du site.

Proyecto de Saneamiento del Valle de México

Plantas de tratamiento

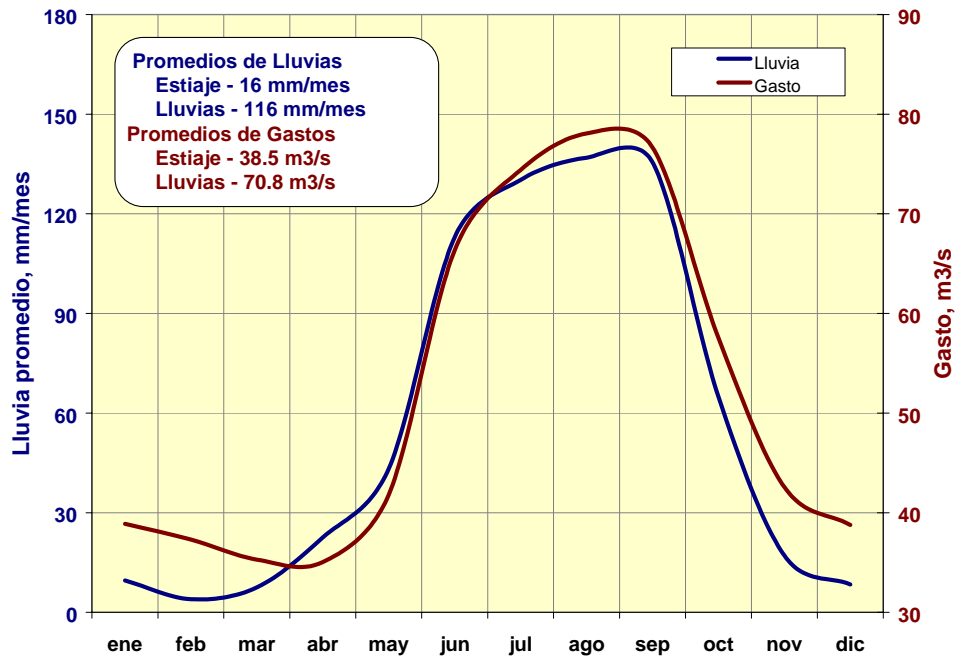
- 1.- Chiconautla: 1.5 m³/s
- 2.- Nextlalpan: 5.0 m³/s
- 3.- Zumpango: 1.5 m³/s
- 4.- Guadalupe: 0.5 m³/s
- 5.- Berriozábal: 2.0 m³/s
- 6.- Vaso El Cristo: 0.5 m³/s
- 7.- El Salto: 30.0 m³/s

Total = 41 m³/s



Fuente: Fideicomiso 1928, PSVM

GASTOS DE AGUAS RESIDUALES EXPORTADOS DEL VALLE DE MÉXICO



Fuente: Fideicomiso 1928, PSVM

CONCLUSIONS ET BENEFICES

Les travaux de drainage pour l'écoulement des eaux de pluie et résiduaires ont servi à la ZMCM depuis l'époque coloniale, mitigeant ainsi les risques d'inondations catastrophiques qui historiquement ont frappé la ville de Mexico qui est située sur une zone lacustre d'un bassin fermé.

En outre, les eaux résiduaires sont une ressource dont la valeur stratégique croît selon qu'il existe une augmentation des besoins et que les disponibilités en eau diminuent. Dans la vallée de Mexico, l'insuffisante disponibilité en eau est un fait irréversible et la nécessité de réutiliser les eaux résiduaires se fait de plus en plus forte. Face à cette réalité, il devient de plus en plus important d'envisager la réutilisation des eaux résiduaires et d'évaluer les différentes alternatives de cette réutilisation dans un contexte où les aspects sociaux et environnementaux du recyclage méritent tout l'intérêt.

La réutilisation des eaux résiduaires pour l'arrosage agricole, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la Vallée de Mexico, malgré tous les problèmes environnementaux et sanitaires que cela a pu engendrer, doit être reconnue comme l'instrument fondamental ayant permis la régénération d'immenses étendues de terres, autrefois arides, et aussi comme la possibilité pour des milliers de familles mexicaines de se nourrir et de travailler la terre sans parler des grands bénéfices pour l'environnement parmi lesquels nous pouvons citer le remplissage des nappes aquifères qui sont fondamentales pour la survie des communautés de la Vallée de Mexico.

Les autorités de l'ensemble des gouvernements de la Vallée de Mexico ont pris la ferme décision de préserver les bénéfices apportés à la région grâce à l'arrosage agricole effectué avec les eaux résiduaires. Grâce au Programme Régional de Drainage et d'Assainissement et à d'autres programmes complémentaires, elles pourront contrôler les effets contraires que peut provoquer sur la population et sur l'environnement l'absence d'un traitement adéquat des eaux résiduaires avant leur application sur les terres agricoles.