

## **Énergie et écodéveloppement au Mexique**



**Rapport établi par :**

Odón de Buen R.  
Isabel Bustillos

**Emails :**

demofilo@prodigy.net.mx  
ciudadana@prodigy.net.mx

### **Synthèse du rapport**

Le Mexique a encore un long chemin à parcourir pour atteindre un niveau acceptable de viabilité dans le secteur de l'énergie. En tant que producteur et exportateur de pétrole, le pays est hautement dépendant des carburants fossiles. Mais il dispose également d'abondantes ressources en énergies renouvelables n'ayant quasiment pas été utilisées pour satisfaire les besoins énergétiques croissants du pays. À tous les niveaux de la société mexicaine, on peut observer un intérêt grandissant en faveur d'un changement des modes de production et de consommation de l'énergie.

## Note préliminaire

Ce rapport traite du Mexique, qui est situé en Amérique du Nord. Il a été principalement établi sur la base de données locales. Malheureusement, certaines données nécessaires pour le calcul des indicateurs n'étaient pas disponibles sous la forme ou pour les années requises. Un indicateur n'a donc pas été calculé (il s'agit de l'indicateur 4 concernant les investissements en énergies propres) du fait de l'indisponibilité de données le concernant, ce type d'investissements étant quasi inexistant pour la période considérée.

### Auteur

Ce document a été rédigé par Odón de Buen pour le compte de l'organisation *Presencia Ciudadana, AC*.



Odón de Buen est diplômé MS du programme « Ressources et énergie » de l'Université de Berkeley en Californie et a été Directeur général de la *National Commission for Energy Conservation (CONAE)*<sup>1</sup> du Mexique de 1995 à début 2003.

Basé au Mexique, il est aujourd'hui consultant international : il intervient dans les domaines des énergies renouvelables et de la productivité énergétique pour la Banque interaméricaine de développement, la Commission économique des Nations Unies pour l'Amérique latine, l'Agence internationale pour le développement, la Commission européenne, et le Programme des Nations Unies pour le Développement. Odón est membre de la direction de plusieurs ONG intervenant au Mexique dans les domaines des énergies renouvelables et de la productivité énergétique. Il est également rédacteur en chef d'un site web et d'une lettre d'informations en espagnol disposant d'un large lectorat en Amérique Latine.

### ***Presencia Ciudadana, AC.***

Odón de Buen R.  
demofilo@prodigy.net.mx

Isabel Bustillos  
ciudadana@prodigy.net.mx

---

<sup>1</sup> NDT : Commission nationale pour les économies d'énergie

## Table des matières

<b>NOTE PRELIMINAIRE.....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>5</b>
<i>Valeurs des indicateurs.....</i>	<i>6</i>
<i>Diagramme en étoile d'HELIO.....</i>	<i>7</i>
<b>CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE MEXICAIN .....</b>	<b>8</b>
LES IMPACTS DE LA MONDIALISATION.....	9
PROBLEMES SOCIAUX .....	9
<i>Tableau 1 : indicateurs du développement humain et indicateurs</i>	
<i>environnementaux du Mexique .....</i>	<i>11</i>
PROBLEMES ENVIRONNEMENTAUX .....	11
LE SECTEUR DE L'ENERGIE.....	12
<i>Politique énergétique.....</i>	<i>13</i>
<i>Initiatives liées aux énergies renouvelables.....</i>	<i>15</i>
<b>STRATEGIE D'ECODEVELOPPEMENT DU MEXIQUE .....</b>	<b>17</b>
LE SECTEUR DE L'ENERGIE ET LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES ET D'ECODEVELOPPEMENT	
.....	18
<i>Combustibles traditionnels .....</i>	<i>18</i>
<i>Développements à court terme liés à l'énergie.....</i>	<i>18</i>
<i>Problèmes législatifs et réglementaires .....</i>	<i>19</i>
<i>Les incidents relatifs au secteur de l'énergie.....</i>	<i>19</i>
<i>La coopération internationale .....</i>	<i>20</i>
<b>VIABILITE ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>21</b>
INDICATEUR 1 : EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> DU SECTEUR ENERGETIQUE PAR HABITANT .....	21
<i>Tableau 2 : approvisionnement du Mexique en énergie (2004) .....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 3 : valeurs de l'indicateur .....</i>	<i>21</i>
INDICATEUR 2 : POLLUANTS LOCAUX LES PLUS IMPORTANTS LIES A L'ENERGIE .....	22
<i>Tableau 4 : émissions polluantes liées à l'énergie dans l'agglomération de</i>	
<i>Mexico.....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 5 : émissions de particules PM10 dans l'agglomération de Mexico .</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 6 : émissions de dioxyde de soufre dans l'agglomération de Mexico</i>	
.....	23
<i>Tableau 7 : valeurs des indicateurs (PM10 et SO2) .....</i>	<i>23</i>
<b>VIABILITE SOCIALE.....</b>	<b>24</b>
INDICATEUR 3 : ACCES DES MENAGES A L'ELECTRICITE .....	24
<i>Tableau 8 : valeurs de l'indicateur .....</i>	<i>24</i>
INDICATEUR 4 : LES INVESTISSEMENTS LIES AUX ENERGIES PROPRES .....	24
<i>Tableau 9 : déploiement des énergies renouvelables au Mexique (2004)....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 10 : investissements énergétiques au Mexique en 1991 et en 2004</i>	
.....	25
<i>Tableau 11 : valeurs de l'indicateur.....</i>	<i>25</i>
<b>VIABILITE ECONOMIQUE.....</b>	<b>26</b>
INDICATEUR 5 : LA SECURITE ENERGETIQUE ET LES AVANTAGES DES ECHANGES	
ENERGETIQUES.....	26
<i>Tableau 12 : part du pétrole dans les exportations mexicaines en 1990 et</i>	
<i>2004 .....</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 13 : valeurs de l'indicateur.....</i>	<i>26</i>
INDICATEUR 6 : POIDS DES INVESTISSEMENTS PUBLICS DANS L'ENERGIE.....	26

<i>Tableau 14 : investissements publics dans le secteur de l'énergie au Mexique (en millions de \$) .....</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 15 : poids des investissements publics dans l'énergie au Mexique .</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 16 : valeurs de l'indicateur.....</i>	<i>27</i>
<b>VIABILITE TECHNOLOGIQUE .....</b>	<b>28</b>
INDICATEUR 7 : INTENSITE ENERGETIQUE (CONSOMMATION D'ENERGIE / PIB) .....	28
<i>Figure 1 : Intensité énergétique de l'économie mexicaine, 1990-2003.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 17 : valeurs de l'indicateur.....</i>	<i>28</i>
INDICATEUR 8 : DEPLOIEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES .....	29
<i>Tableau 18 : production d'énergies renouvelables au Mexique (PJ).....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 19 : consommation d'énergie primaire au Mexique en 1990 et en 2003 .....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 20 : valeurs de l'indicateur.....</i>	<i>29</i>
<b>PRESENTATION DU GRAPHE EN ETOILE DE L'OVE .....</b>	<b>31</b>
<i>Valeurs des indicateurs.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 2 : graphe en étoile de l'OVE, échelle de 0 à 2 .....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 3 : graphe en étoile de l'OVE, échelle de 0 à 6 .....</i>	<i>32</i>
<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS POLITIQUES.....</b>	<b>33</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>34</b>

## Sommaire

Le Mexique a encore un long chemin à parcourir pour atteindre un niveau acceptable de viabilité dans le secteur de l'énergie. En tant que producteur et exportateur de pétrole, le pays est hautement dépendant des carburants fossiles. Mais il dispose également d'abondantes ressources en énergies renouvelables n'ayant quasiment pas été utilisées pour satisfaire les besoins énergétiques croissants du pays.

À tous les niveaux de la société mexicaine, on peut observer un intérêt grandissant en faveur d'un changement des modes de production et de consommation de l'énergie. L'un des moteurs principaux de cet intérêt est l'environnement. Ceci apparaît clairement au travers du renforcement permanent, depuis 30 ans, des institutions, des réglementations et des politiques liées à l'environnement. Les seuils d'acceptabilité des impacts du système énergétique sur l'environnement sont aujourd'hui bien définis, y compris vis-à-vis des monopoles étatiques du pétrole et de l'électricité.

L'un des aspects sur lesquels le Mexique a le plus progressé en direction d'un système énergétique viable est la productivité énergétique. Le pays est en effet doté de plusieurs programmes probants ayant notablement réduit son intensité énergétique. En travaillant à l'établissement des indicateurs d'HELIO, nous avons pu identifier plusieurs tendances allant dans le sens de cette diminution :

- L'indicateur des émissions de CO<sub>2</sub> n'a pratiquement pas évolué sur la période 1990 à 2003, ce qui, compte tenu d'une croissance économique de 44 % et d'une croissance démographique de 17 % durant cette même période, constitue une indication très positive.
- L'indicateur concernant un polluant local important lié à l'énergie, le PM10, a fortement évolué de 1990 à 2001, puisqu'il a été réduit de moitié. Il s'agit là du résultat d'un certain nombre de politiques initiées au début des années 90 comprenant : un contrôle environnemental obligatoire pour les véhicules ; l'élimination du plomb dans l'essence ; le basculement des centrales électriques régionales d'une alimentation au pétrole vers une alimentation au gaz naturel ; enfin la politique du « Jour sans voiture » favorisant les véhicules les plus récents ayant le niveau d'émissions le plus bas, en les autorisant à circuler tous les jours.
- L'indicateur qui mesure l'accès des ménages à l'électricité a progressé depuis 1990 avec l'électrification du pays. Cependant, en raison d'une modification dans la façon dont les ressources financières affectées à l'électrification sont gérées (ce sont désormais les municipalités et non plus l'opérateur national qui en ont la charge), le processus d'électrification a connu, ces dernières années, un ralentissement de son taux de croissance.
- Nous n'avons pas trouvé d'informations concernant les investissements en énergies propres avant 2000 ; les seules

données disponibles font apparaître quelques petites installations en 2004, mais les investissements de ce type restent relativement insignifiants.

- L'indicateur de vulnérabilité énergétique montre que le poids des exportations de pétrole relativement à l'économie mexicaine dans son ensemble a décru. Le secteur du pétrole continue cependant de générer plus de 10 % des revenus du pays à l'exportation et un tiers du budget de l'État.<sup>2</sup>
- La productivité énergétique mexicaine s'est sérieusement améliorée depuis 1990. Si l'on prend comme référence la balance énergétique 2003, l'indicateur d'intensité énergétique était en diminution de 25 % par rapport à 1990.
- Comme l'indiquent les chiffres, le déploiement des énergies renouvelables au Mexique a connu pas mal de difficultés, et ce type d'énergie a cru moins vite que la demande énergétique.

En ce qui concerne les recommandations politiques, on assiste à des développements positifs comme cette initiative en faveur d'une loi sur les énergies renouvelables qui est en cours d'élaboration. Il n'en demeure pas moins très important que les ONG restent très impliquées dans le processus ; en effet, avant la fin 2006, des élections fédérales générales doivent avoir lieu ainsi qu'un renouvellement des corps législatifs.

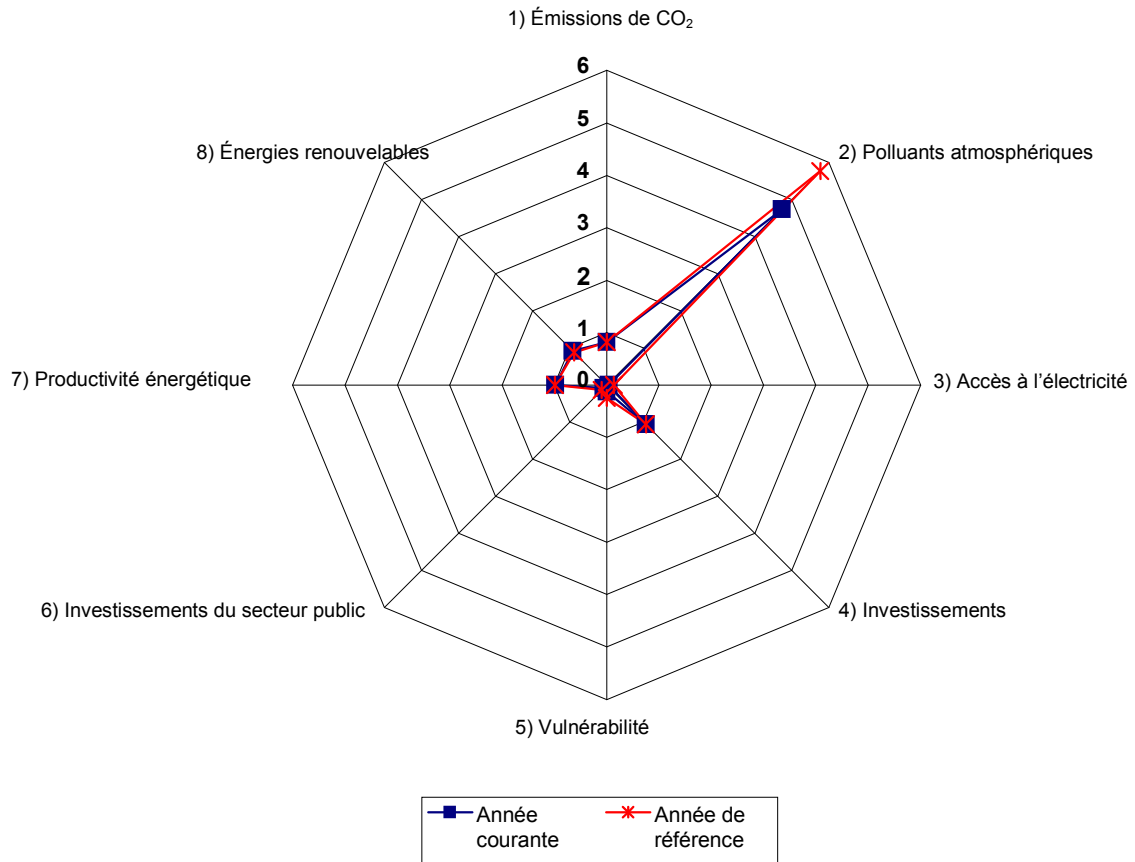
### Valeurs des indicateurs

N°	Nom de l'indicateur	I (actuel)	I (1990)
1	Émissions de CO <sub>2</sub>	0,814	0,818
2	Polluants atmosphériques	4,740	5,775
3	Accès à l'électricité	0,040	0,140
4	Investissements liés aux énergies propres	1,063	1,063
5	Vulnérabilité énergétique	0,126	0,248
6	Poids des investissements publics dans l'énergie	0,088	0,124
7	Intensité énergétique	0,977	0,992
8	Déploiement des énergies renouvelables	0,914	0,874

<sup>2</sup> *México Country Analysis, 2005. US Energy Information Agency. Analyse 2005 du Mexique. Agence US pour l'information énergétique : [www.eia.doe.gov/emeu/cabs/México](http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/México).*

## Diagramme en étoile d'HELIO

### Les huit indicateurs de viabilité



## Contexte géographique et économique mexicain

Le Mexique est un pays de près de 105 millions d'habitants vivant sur un territoire d'environ 2 millions de kilomètres carré (CONAPO<sup>3</sup>, 2005). La croissance démographique annuelle y est de 1,18 % et la population devrait atteindre 140 millions d'ici à 2020. Un quart des habitants vit dans des zones rurales, où la densité moyenne de population est de 5,2 habitants au kilomètre carré. Le Mexique compte près de 22 millions de ménages (INEGI<sup>4</sup> 2005).

L'économie du pays est diversifiée, les sources de rentrées financières les plus importantes étant les revenus du pétrole, le tourisme, les exportations de biens manufacturés, et les remises de fonds effectuées par des citoyens mexicains vivant à l'étranger. Le PIB annuel est proche de 650 milliards de dollars<sup>5</sup>. La croissance économique a été de 4,4 % en 2004 et les estimations pour 2005 tablent sur 3 %. Durant ces dernières années, le pays a connu la stabilité économique, ce qui s'est traduit par un taux d'inflation annuel de 5,2 % en 2004 et une estimation de 3,8 % pour 2005.

La privatisation de l'économie mexicaine est très inégale : certaines activités, comme les banques, les services financiers, les opérateurs téléphoniques, les chemins de fer, les aéroports et la distribution de gaz naturel, sont totalement ouvertes au secteur privé ; d'autres, comme les routes, les compagnies aériennes et la production d'électricité, restent partiellement détenues par l'État ; enfin quelques activités économiques très importantes demeurent sous le contrôle total de l'État. L'industrie pétrolière (exploration et transformation) tout comme le transport et la distribution d'électricité sont dans ce cas. Bien que le secteur privé participe à la production d'électricité, cette électricité doit être vendue aux opérateurs publics.

D'après les résultats du dernier recensement économique entrepris au Mexique en 2000, le pays compte plus de 3,1 millions d'unités économiques fournissant des emplois à 16,7 millions de personnes. Parmi ces unités économiques, l'industrie manufacturière représente 11,5 % du total, fournissant 25 % des emplois à la population employée. Les activités commerciales représentent, elles, près de 48 % du total, pour 23 % des emplois. Quant au secteur des services, il rassemble 40 % du nombre total des unités économiques et 49 % des emplois (AIE<sup>6</sup>, 2005).

Les principaux partenaires commerciaux du Mexique sont les États-Unis, le Canada, le Japon, l'Allemagne et le Royaume-Uni. En 2004, le Mexique a exporté pour 188 milliards de \$ et importé pour 197 milliards de \$ (*Banco de México*<sup>7</sup>, 2005). Les principales exportations étaient constituées

<sup>3</sup> NDT : Consejo Nacional de Población – Conseil national sur la population

<sup>4</sup> NDT : Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática - Institut national de statistiques, géographie et informatique

<sup>5</sup> NDT : L'ensemble des dollars mentionnés dans ce texte sont des \$ US

<sup>6</sup> NDT : Agence Internationale de l'Énergie

<sup>7</sup> NDT : Banque du Mexique



de produits manufacturés (principalement du travail à façon<sup>8</sup>), de pétrole et de produits agricoles. Au niveau des importations, en dehors des matériaux nécessaires à la fabrication à façon, les importations les plus importantes concernaient les biens d'équipement, les biens de grande consommation, les matières premières et les biens intermédiaires.

Sur les 2 millions de kilomètres carrés de superficie du pays, le total des terres cultivées ne représente que 0,145 million de kilomètres carrés, dont 56 % sont occupés par la culture du maïs. Le restant est utilisé pour cultiver le sorgho (15,1 %), les haricots (14,1 %), la canne à sucre (49 %) et le blé (4,3 %). 86 % de cette surface cultivée sont dépendants des chutes de pluie, alors que seuls 14 % sont irrigués (*SIAP*<sup>9</sup>, *SAGARPA*<sup>10</sup>, 2005).

En ce qui concerne le bétail, on estime le nombre de bovins à environ 35,4 millions ; les porcins représentent 16,6 millions de têtes et le nombre des ovins et des caprins réunis se montent à près de 3,0 millions (*SIAP*, *SAGARPA*, 2005).

## Les impacts de la mondialisation

Le Mexique a été exposé à la mondialisation depuis son adhésion aux accords GATT en 1985 ; dans ce cadre, les taxes à l'importation, qui protégeaient la production et les entreprises locales, ont été réduites de façon drastique. Une seconde étape a été franchie avec l'incorporation du pays au *North American Free Trade agreement*<sup>11</sup> en 1994, la plupart des barrières douanières sur l'échange de biens et de services avec les États-Unis et le Canada ayant été alors éliminées. Enfin, en 1997, le Mexique a signé un accord de libre-échange avec l'Union européenne.

Cette exposition du Mexique à la mondialisation a eu des résultats diversifiés. Il en a résulté une certaine stabilité économique avec une inflation réduite, mais la croissance est restée insuffisante pour réduire les tensions sociales. D'un point de vue environnemental, les résultats ont été plutôt positifs, le Mexique adoptant lentement les meilleures pratiques internationales en vue d'être compétitif sur des marchés dotés de normes environnementales élevées.

## Problèmes sociaux

Le Mexique a connu, depuis le milieu du siècle dernier, un processus d'urbanisation rapide. Le nombre de villes de plus d'un million d'habitants est passé de une en 1950 à dix en 2000. Durant cette période, les taux

---

<sup>8</sup> Les usines *Maquila* (ou usines à façon) sont celles qui réalisent la partie la plus consommatrice de capital humain du processus de fabrication, c'est-à-dire qu'elles importent des pièces détachées, assemblent les produits et les réexportent. Ce type d'usine est situé dans des zones franches. Au Mexique, la plupart des usines *maquila* sont situées du côté mexicain de la frontière US.

<sup>9</sup> NDT : *Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera* – Service d'information et de statistiques sur le secteur agroalimentaire et sur la pêche

<sup>10</sup> NDT : *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación* – Secrétariat à l'agriculture, l'élevage, le développement rural, la pêche et l'alimentation

<sup>11</sup> NDT : Alena - Accord de libre-échange nord-américain

annuels de croissance, pour les villes de plus de 100 000 habitants, ont été compris entre 4 et 9 %, alors que les petites localités croissaient de 1 % ou moins (*GeoMéxico*, 2004).

Les résultats du recensement de 2000 font apparaître que 9,5 % de la population des plus de 15 ans est illettrée, et que 28 % de cette même population n'a jamais terminé l'école primaire. Seuls 2,12 % des Mexicains possèdent un diplôme de niveau secondaire ou universitaire (CONAPO, 2005).

D'après les données du groupe Banque mondiale, le PIB par habitant du Mexique est de 6 770 \$. L'espérance de vie était en 2004 de 72 ans pour les hommes et de 77 ans pour les femmes, ce qui positionne le Mexique, d'après les classements des Nations Unies, dans les cinq premiers pays d'Amérique Latine en ce qui concerne l'espérance de vie.

Au Mexique, ceux qui bénéficient de l'eau courante la paient moins cher que ceux qui vivent dans les bidonvilles et qui doivent payer le transport de l'eau par camion.

L'un des problèmes récurrents du Mexique durant ces dernières années a été la pression pour l'octroi de droits plus importants aux peuples autochtones. Une loi adoptée en 2001 n'a pas octroyé aux Indiens du Mexique l'autonomie politique qu'ils recherchaient.

Les problèmes de développement social sont considérés comme faisant partie des priorités absolues à traiter dans le cadre d'une stratégie de développement viable pour le Mexique. Bien que le gouvernement mexicain ait développé d'importants programmes et mis en œuvre des politiques ayant permis une certaine amélioration, durant les dernières décennies, en termes de réduction de la pauvreté, près de 30 % de la population, surtout dans les zones rurales, vit dans des conditions d'extrême pauvreté. Dans cette situation, ces populations ont massivement migré vers les villes, alimentant l'urbanisation et l'exode rural dans les années soixante-dix et quatre-vingt.

L'ensemble de ces facteurs, combinés avec l'absence d'un système public de santé complet et avec un taux d'abandon de l'école primaire en augmentation, a créé, parmi d'autres facteurs, des écarts très importants en termes d'inégalités économiques. Une partie importante de la population vit toujours avec un revenu inférieur à 5 \$ par jour. Le taux de chômage a augmenté durant ces dernières années et les revenus non officiels contribuent de façon significative aux indicateurs macroéconomiques.

Le tableau 1 affiche les indicateurs de développement humain et les indicateurs environnementaux pour le Mexique ainsi que le classement mondial du pays par rapport à ces indicateurs. Bien que son classement par rapport à l'indicateur de la pauvreté humaine soit bon (13<sup>e</sup> rang), le classement global par rapport à l'indicateur de développement humain est mauvais (53<sup>e</sup> rang), tout comme le classement par rapport à l'indicateur de viabilité environnementale (95<sup>e</sup> rang).

**Tableau 1 : indicateurs du développement humain et indicateurs environnementaux du Mexique**

Indicateur	Valeur	Rang
Indicateur du développement humain*	0,814	53
Indicateur de la pauvreté humaine*	8,4	13
Indicateur de viabilité environnementale**	46,2	95
Émissions de GES***	686 118 Gg	13
PIB****	676,5	-
PIB par habitant****	6 902 \$	-

\* Indicateurs IDH et IPH et rangs en 2003. Source : Rapport mondial sur le développement humain 2005, Programme des Nations Unies pour le développement.

\*\* Indicateur IVE 2004. Source : *ESI 2005, Yale Center for Environmental Law and Policy, Center for Earth Science Information Network*

\*\*\* Informations agrégées des émissions de GES (équivalent-CO<sub>2</sub>) en 1996. La valeur prend en compte les émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O. Source : *National GES Inventory 1994-1998, National Ecology Institute, SEMARNAT.*

\*\*\*\* Premières informations pour 2004. Le PIB est indiqué en milliards de \$. Source : *National Institute of Statistics, Geography and Informatics (INEGI).*

## Problèmes environnementaux

L'approvisionnement en eau est un problème de développement et un problème environnemental extrêmement important pour le Mexique. Une partie importante de la population mexicaine (76 %), les deux tiers des capacités de production du pays et les terres vouées à l'agriculture et à l'élevage sont situés dans des zones où l'eau est rare. De plus, 90 % des pluies annuelles tombent durant les 4 à 6 mois de la saison des pluies. En conséquence, l'extraction et la distribution d'eau constituent une préoccupation majeure dans certaines régions du pays. Dans le Centre, le Nord et le Nord-Ouest, le ratio entre l'extraction d'eau et les chutes de pluies est supérieur à 40 %, ce qui est considéré comme une valeur élevée et problématique (*GEOMÉXICO 2004*).

La pression la plus importante sur l'approvisionnement en eau provient du secteur de l'agriculture, qui est responsable de 78 % de l'extraction d'eau à partir des fleuves, des lacs et des sources souterraines. Le phénomène se complique du fait que, dans de nombreux cas, l'eau n'étant pas tarifée, elle est utilisée sans aucune recherche d'efficacité.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, des mesures effectuées en 2001 sur les plans d'eau superficiels ont révélé que 23 % des volumes concernés étaient gravement contaminés et 51 % partiellement contaminés. La majorité de la contamination se retrouvait sous la forme de colibacilles fécaux, de pétrole, ainsi que de détergents et solides dilués (*GEOMÉXICO 2004*). Ces soucis de pollution aquatique s'étendent aux régions littorales du Mexique, étant donné que seul un faible pourcentage des eaux utilisées dans les centres urbains est soit recyclé, soit nettoyé avant d'être évacué.

La plupart des problèmes liés à la qualité de l'air proviennent de l'industrialisation et de l'urbanisation, ainsi que de l'utilisation de dérivés

du pétrole dans l'industrie, les transports et pour la production d'électricité. Alors que, durant de nombreuses années, l'industrie était le principal pollueur, la croissance du nombre de véhicules a fait du transport la principale source de pollution de l'air des centres urbains du Mexique, avec une contribution de 50 à 70 % du total des émissions urbaines. Heureusement, les politiques initialisées dans la dernière partie du 20<sup>e</sup> siècle ont permis la baisse des concentrations des polluants les plus courants, comme le plomb, le dioxyde de soufre et le monoxyde de carbone. Toutefois les niveaux d'ozone et de particules PM10 restent un problème, car ils se maintiennent au-dessus des normes acceptables.

Les activités humaines au Mexique ont entraîné une dégradation importante des sols, près de 50 % de ces derniers étant « sévèrement » ou « très sévèrement » touchés. Les principales causes de cette dégradation sont le surpâturage (25 %), la déforestation (24 %) et le changement d'utilisation (*GEOMEXICO 2004*).

### **Le secteur de l'énergie**

Le Mexique est l'un des premiers producteurs de pétrole au monde, avec une moyenne de production journalière de 3,8 millions de barils, dont 53 % vont à la consommation domestique. La production journalière moyenne de gaz naturel représentait 4,5 milliards de pieds cubiques par jour en 2003 (soit environ 127,3 millions de mètres cubes) ; il s'agissait principalement de production de gaz associé à du pétrole. Cette production n'est cependant pas suffisante pour répondre au niveau de la consommation nationale, plus de 18 % du gaz consommé au Mexique étant importé à des prix élevés. Cette situation a accru l'intérêt de la mise en place d'installations de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL), essentiellement dans la partie nord du Mexique, à proximité de la frontière avec les États-Unis.

En ce qui concerne le secteur de l'énergie, le cadre réglementaire mexicain stipule que l'État détient le contrôle de la majorité de cette industrie. Cependant, une participation privée est autorisée pour la distribution de GNL et de GPL. Sont également autorisées : la production d'électricité par des producteurs indépendants, qui doivent toutefois la revendre à la *Federal Electricity Commission (CFE)*, la production pour ses propres besoins, la production combinée, ainsi que la production en petites quantités.

Dans le secteur de l'électricité, la capacité de production effective installée totale est de 46 140 MW répartis entre l'opérateur nationalisé, *Comision Federal de Electricidad (CFE)*, et des producteurs indépendants qui revendent leur production à *CFE*. Sur ce total, 8 250 MW sont produits par des indépendants, essentiellement à partir de centrales thermiques, 10 268 MW sont d'origine hydroélectrique, 22 690 MW sont d'origine thermique avec alimentation au pétrole, 2 600 MW sont produits par des centrales à charbon, 960 MW sont d'origine géothermique, 1 365 MW sont produits par des centrales nucléaires et 2,2 MW sont d'origine éolienne.

Réunies, ces différentes centrales ont produit 205 000 GWh d'électricité en 2004 (*CFE, 2005*).

### **Politique énergétique**

Le cadre juridique dans lequel évolue le secteur de l'énergie comprend un certain nombre de lois et d'initiatives gouvernementales qui définissent le rôle de l'État mexicain et les spécificités de ses institutions et de ses fonctions.

En ce qui concerne le secteur des hydrocarbures et de l'électricité, on peut citer :

- La Loi d'application de l'Article 27 de la Constitution concernant le pétrole.
- La loi sur le service public d'électricité.
- Le programme énergétique national à six ans (*Programa Sectorial de Energía 2001-2006*) publié par le ministère de l'énergie.

La loi d'application de l'Article 27 de la Constitution concernant le pétrole définit le périmètre de l'industrie pétrolière :

- L'exploration, l'exploitation, le raffinage, le transport, le stockage, la distribution et la vente, de première main, du pétrole et des produits raffinés du pétrole ;
- L'exploration, l'exploitation, la production et la vente, de première main, de gaz, ainsi que le transport et le stockage nécessaires à l'interconnexion de l'exploitation et de la production ;
- La production, le transport, le stockage, la distribution et la vente, de première main, de tous les sous-produits pétroliers et gaziers pouvant être utilisés comme des matières premières industrielles et considérés comme des produits pétrochimiques de base.

Toutes ces activités sont exploitées par la société pétrolière nationale *PEMEX*. La loi spécifie également les domaines qui sont ouverts au secteur privé.

La loi sur le service public d'électricité définit le périmètre du secteur de l'électricité et le rôle qui y est joué par l'État. Elle mentionne notamment que : « ... il est du ressort exclusif de la Nation de produire, transporter, transformer, distribuer et fournir l'électricité destinée au service public » et que : « ... dans ce domaine, aucune concession ne sera accordée au secteur privé et la Nation profitera, au travers de *CFE*, des biens et des ressources matérielles nécessaires à l'atteinte d'un tel objectif ». La même loi mentionne que : « ... toutes les actions relevant du service public d'électricité font partie du domaine public ». Simultanément, la loi offre la possibilité d'une participation du secteur privé à des domaines considérés comme ne relevant pas du service public. Sont cités : « (a) la production pour ses propres besoins, la production combinée et la production en petites quantités, (b) la production par des producteurs indépendants devant être revendue à *CFE*, (c) la production pour l'exportation résultant de la production combinée, des producteurs indépendants et de la

production en petites quantités, (d) les importations exclusivement destinées à l'auto-fourniture pour les personnes ou les entreprises et (e) la production destinée aux urgences résultant de coupures d'électricité. »

La seule déclaration formelle relative à une politique nationale de l'énergie est mentionnée dans le programme énergétique national à six ans (*Programa Sectorial de Energía 2001-2006*) publié par le ministère de l'énergie (*Secretaría de Energía*). Les principaux objectifs mentionnés dans ce plan à six ans sont :

- De garantir la fourniture d'énergie en quantité suffisante, en respectant des normes de qualité internationales, à des prix compétitifs, au travers d'entreprises énergétiques publiques et privées de classe mondiale ;
- De promouvoir la participation de sociétés mexicaines dans des projets d'infrastructures énergétiques ;
- D'augmenter l'utilisation de sources d'énergies renouvelables et de promouvoir les économies d'énergie et une utilisation optimale des ressources énergétiques ;
- De faire appel à l'énergie nucléaire en toute sécurité et fiabilité dans le respect des normes internationales les plus exigeantes ;
- De faire du secteur de l'énergie mexicain un leader de la protection de l'environnement.

Ce plan n'est cependant pas contraignant, mais uniquement indicatif. En d'autres termes, ces objectifs ne sont pas contrôlés au-delà des procédures administratives internes du gouvernement mexicain fédéral, étant donné que la société civile n'intervient à aucune étape du processus de conception, de mise en œuvre ou d'évaluation.

Concrètement, la politique énergétique mexicaine a les caractéristiques suivantes :

- Elle se concentre sur les sources les moins chères à court terme.
- La croissance du secteur électrique est basée sur le gaz naturel (centrales à cycles combinés).
- La participation du secteur privé est limitée et soumise à de nombreuses contraintes.
- Les décisions concernant les expansions d'infrastructure sont centralisées : tout est décidé par les deux grosses entreprises nationalisées, *PEMEX* et *CFE*.

- Des subventions sont accordées pour l'énergie consommée par le secteur agricole et résidentiel, à raison de plus de 5 milliards de \$ uniquement pour l'électricité (*SENER*<sup>12</sup>, 2005).
- Aucune subvention n'est accordée en faveur des énergies renouvelables.

Il existe au Mexique une autorité de régulation du secteur de l'énergie, la *Energy Regulatory Commission (CRE)*. Le principal rôle de la Commission de régulation de l'énergie consiste à réguler les (faibles) participations privées dans le secteur de l'énergie. Les fonctions de base de la CRE sont définies dans la *Energy Regulatory Commission Act*<sup>13</sup>, qui stipule que l'objectif de la Commission devra être de promouvoir le développement performant et rationnel des activités suivantes :

- La fourniture et la vente d'électricité, telles qu'elles sont autorisées par le *Public Electricity Service Act* ;
- La vente de première main de gaz naturel et de GPL ;
- Le transport et le stockage du gaz naturel qui n'est pas indispensable à l'exploitation et au raffinage ;
- La distribution de gaz naturel ;
- Le transport et la distribution de GPL au moyen de pipelines.

### **Initiatives liées aux énergies renouvelables**

Après de nombreuses années de pression de la part des ONG, un projet de loi a été établi sous le nom de *Renewable Energy Promotion Act*<sup>14</sup>. Ce projet a été adopté par le Congrès mexicain et envoyé au Sénat pour approbation et conversion en loi.

L'objectif de cette initiative est de promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables, la production combinée et les biocarburants. Les actions stipulées dans cette proposition de loi comprennent :

1. L'établissement par le ministère de l'énergie (*SENER*) d'un programme de promotion des énergies renouvelables et de la production combinée, dont il coordonnera la mise en œuvre ;
2. La réalisation du libre accès (sauf limitations technologiques de CFE) ;
3. Le paiement des énergies renouvelables au fournisseur à au moins 95 % du total des coûts à court terme de sa centrale de production la plus coûteuse au moment de l'achat et dans la région où elle est établie ;
4. L'établissement par *SENER* de seuils minimaux d'utilisation des énergies renouvelables pour la production d'électricité, à court, moyen et long terme ;

---

<sup>12</sup> NDT : ministère de l'énergie

<sup>13</sup> NDT : loi sur la CRE

<sup>14</sup> NDT : loi sur la promotion des énergies renouvelables

5. L'établissement par *SENER*, conjointement avec le *National Council on Science and Technology*<sup>15</sup>, d'un fonds de financement destiné à soutenir la R&D sur les énergies renouvelables.

Ce projet devrait être adopté par le Sénat dans les premiers mois de 2006.

Au-delà de cette initiative législative, le CRE a défini en 2001 un instrument réglementaire, le *Interconnection Contract for renewable-energy sources*<sup>16</sup>, qui permet aux projets liés aux énergies renouvelables dans le cadre de l'autosuffisance de bénéficier d'un traitement préférentiel – étant donné le caractère « intermittent » des énergies renouvelables – en exploitant pleinement des variations de coût et de prix de l'électricité durant une journée et durant l'année. Cet instrument de régulation a été récemment modifié pour prendre en compte certaines contributions, en termes de capacité, offertes par les centrales électriques à énergie renouvelable et en particulier les centrales éoliennes. La version précédente de l'instrument n'offrait pas d'exemption pour le coût de l'électricité de secours, ni pour les centrales fonctionnant dans le cadre de ce type de dispositions sur l'autosuffisance, ce qui les rendait peu économiques.

---

<sup>15</sup> NDT: Conseil national pour la science et la technologie

<sup>16</sup> NDT : contrat d'interconnexion pour les énergies renouvelables



## Stratégie d'écodéveloppement du Mexique

Les stratégies d'écodéveloppement du Mexique sont menées dans le cadre d'un certain nombre de politiques nationales et de lois afférentes au secteur de l'énergie et au secteur de l'environnement. D'un point de vue gouvernemental, le *Secretariat of Environment and Natural Resources (SEMARNAT)*<sup>17</sup> est responsable de la conduite de toutes les politiques et de tous les programmes liés à l'écodéveloppement.

L'objectif principal défini dans le *National Development Plan*<sup>18</sup> est d'atteindre une gestion de l'environnement qui harmonise l'écodéveloppement économique et social avec la protection et la préservation des ressources naturelles.

La stratégie nationale développée par le gouvernement fédéral par le canal du *SEMARNAT* comprend également des mesures spécifiques en vue de promouvoir de nouvelles méthodes participatives visant à encourager les gens, aussi bien individuellement que collectivement, à s'impliquer dans la préparation et dans l'exécution de la politique environnementale et à veiller à la bonne utilisation des ressources et à la protection de l'environnement. Cette stratégie a par ailleurs été conçue pour donner un caractère prioritaire aux sujets ayant trait aux femmes et aux races autochtones, deux groupes sociaux qui revêtent une importance fondamentale pour la protection de l'environnement et la préservation de la biodiversité, et qui ont souvent été exclus de la préparation et de l'exécution des politiques publiques.

Les critères de l'écodéveloppement sont décrits dans le cadre des six étapes de la politique nationale de l'environnement. Les quatre étapes les plus pertinentes sont les suivantes :

1. La politique environnementale doit être gérée au travers d'une approche à large spectre comprenant non seulement des considérations écologiques, mais également une prise en compte exhaustive des relations existantes entre l'eau, l'air, les sols, les ressources forestières et la biodiversité.
2. Les actions en faveur d'un écodéveloppement doivent être comprises dans les attributions et les fonctions des différentes agences qui sont responsables de la conduite des politiques économiques, sociales et énergétiques du pays.
3. La mise en œuvre d'instruments de gestion rationnels et efficaces et la restructuration du secteur environnemental fédéral supposent l'implication de l'administration à tous les niveaux, fédéral, étatique et municipal, en vue de la réalisation conjointe et coordonnée d'actions visant à s'assurer que la gestion environnementale est efficace, rationnelle et optimale dans l'utilisation des ressources.

<sup>17</sup> NDT : ministère à l'environnement et aux ressources naturelles

<sup>18</sup> NDT : plan de développement national

4. Une évaluation précise des ressources naturelles et une politique nationale encourageant les utilisateurs de ressources naturelles et de services environnementaux à en reconnaître la valeur économique et sociale, ce qui devrait les inciter à une utilisation rationnelle.

### **Le secteur de l'énergie et les politiques environnementales et d'écodéveloppement**

Au-delà des principaux objectifs de l'*Energy Sector Program 2001-2006* mentionnés ci-dessus, le programme définit également des stratégies en rapport avec l'environnement et l'écodéveloppement :

- Maintenir et renforcer une politique de développement des carburants propres, liée principalement à l'utilisation de gaz naturel et d'essences améliorées ;
- Favoriser le respect par les sociétés énergétiques nationalisées de toutes les réglementations et de toutes les lois relatives à l'environnement, ce qui signifie que ces sociétés nationalisées n'agissent pas en violation de ces réglementations et de ces lois ;
- Promouvoir des projets liés aux énergies viables qui soient le reflet d'une volonté politique plutôt que la simple mise en œuvre des engagements voulus par la loi ;
- Contribuer à la modération des émissions de GES.

### **Combustibles traditionnels**

Le bois est une importante source d'énergie au Mexique ; il représente près de 30 % de l'énergie consommée par le secteur résidentiel. Il est essentiellement utilisé par les ménages pauvres, dans les campagnes, de façon inefficace, pour cuisiner et chauffer l'eau. En tant que ressource produisant une énergie renouvelable, il serait souhaitable d'utiliser le bois de façon plus viable, mais les discussions à propos de politiques allant dans ce sens sont confinées au secteur universitaire.

### **Développements à court terme liés à l'énergie**

À court terme, deux projets énergétiques ont récemment fait l'objet de toutes les attentions de l'activisme social. Le premier d'entre eux est l'installation d'une usine de stockage de gaz naturel liquéfié dans les îles Coronado au large de la Basse-Californie. En ce qui le concerne, le problème est que ces îles constituent l'environnement naturel d'oiseaux locaux et migrants.

Le deuxième projet est la construction d'une centrale hydroélectrique à La Parota dans l'État de Guerrero. Si elle était mise en œuvre, cette centrale de 900 MW inonderait 10 communautés comprenant plus de 800 familles

et les terres de 2 000 fermiers. Le problème est ici la valorisation de la terre et les compensations offertes. Ce projet a causé pas mal d'agitation sociale et il est possible qu'il soit repoussé ou annulé.

En août 2005, CFE a par ailleurs accordé un contrat à un groupement espagnol composé d'*Iberdrola* et *Gamesa Eolica* en vue de porter les capacités des installations éoliennes de La Venta de 3 à 83 MW. Ce projet devrait être achevé en novembre 2006.

Le Mexique est également doté de 960 MW de capacités géothermiques réparties entre sept centrales.

### **Problèmes législatifs et réglementaires**

Le développement du secteur de l'énergie au Mexique a été dominé depuis des décennies par une vision extrêmement nationaliste du secteur. Cette situation remonte à des événements vieux de plus de 60 ans : la nationalisation des compagnies pétrolières et la création de la société *PEMEX* par le gouvernement mexicain. Depuis, le secteur de l'énergie a évolué, mais cette perspective nationaliste est toujours défendue par des groupes politiques étroitement liés aux syndicats du pétrole et de l'énergie. En conséquence, le secteur mexicain de l'énergie est à la traîne sur de nombreux aspects que l'on rencontre fréquemment dans des systèmes énergétiques plus modernes, comme l'utilisation optimale des ressources, l'appel aux énergies renouvelables, la responsabilité sociale et la décentralisation.

Dans le secteur de l'énergie, les deux précédents gouvernements ont tenté de mettre en place une série de réformes, mais ces dernières ont échoué faute de majorité au Congrès pour leur donner force de loi. Cet échec reflète à la fois la force politique des opposants aux réformes et la mauvaise qualité du travail politique des gouvernements qui les ont proposées.

Plus récemment, une proposition de loi, la *Renewable Energy Promotion Act* (présentée fin 2004), a été déposée et est en cours d'examen par le Congrès. L'objectif de cette loi est de promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables et la production combinée. La proposition de loi, émise par le ministre de l'Énergie, bénéficie du soutien de la communauté des « énergies renouvelables », même si nombreux sont ceux, dans la communauté, qui considèrent qu'en l'absence d'engagements budgétaires spécifiques, il s'agit plutôt de vœux pieux. De plus, en ce qui concerne le libre accès au réseau de distribution, la proposition accorde le dernier mot aux opérateurs d'électricité.

### **Les accidents relatifs au secteur de l'énergie**

Une série d'accidents, impliquant des oléoducs souterrains, a eu lieu au cours de ces deux dernières années. Dans de nombreuses circonstances, cela s'est traduit par le déversement d'une quantité considérable de pétrole dans des fleuves (comme dans le cas de *Coatzacoalcos*). Des explosions impliquant la perte de vies humaines et d'équipement ont

également eu lieu lors d'autres incidents. Ces événements sont le résultat du vieillissement des infrastructures de pipelines et de la réduction des dépenses de maintenance. De plus, *PEMEX*, la société nationale pétrolière qui détient et exploite les pipelines, est lourdement imposée<sup>19</sup>, ce qui lui laisse peu de possibilités d'investissements.

Plus récemment, les vols d'essence sont devenus un problème à la fois économique et sécuritaire ; à l'occasion de ces vols, de l'essence circulant dans les pipelines, préalablement perforés, est illégalement prélevée.

### **La coopération internationale**

Le gouvernement mexicain a entrepris des activités de coopération internationale dans le secteur de l'énergie avec un certain nombre d'agences, particulièrement nord-américaines, européennes et de la région Asie-Pacifique.

Ces activités sont centrées sur la coopération et le partage d'informations techniques et sur les échanges de technologie. Parmi les exemples de cette collaboration, on peut citer des activités et des projets de coopération spécifiques avec les États-Unis et le Canada dans le cadre du *North American Energy Working Group*<sup>20</sup> et dans le cadre de l'*Asia-Pacific Economic Cooperation*<sup>21</sup> (APEC). D'autres activités sont réalisées au travers de projets sur la promotion des énergies renouvelables en collaboration avec des pays de l'Union européenne.

---

<sup>19</sup> À peu près un tiers du budget du gouvernement mexicain provient des taxes payées par PEMEX.

<sup>20</sup> NDT : Groupe de travail nord-américain sur l'énergie

<sup>21</sup> NDT : Coopération économique de la zone Asie-Pacifique

## Viabilité environnementale

### Indicateur 1 : émissions de CO<sub>2</sub> du secteur énergétique par habitant

Le Mexique est très dépendant des carburants fossiles : 90 % de son approvisionnement en énergie provient de sources non renouvelables (cf. Tableau 2), et plus de 75 % de ses sources d'énergie pour produire de l'électricité sont des carburants fossiles.

**Tableau 2 : approvisionnement du Mexique en énergie (2004)**

Source d'énergie	Pétajoules (PJ)
Charbon	361
Pétrole	3 019
Gaz naturel	1 653
Hydroélectricité	205
Énergie géothermique	115
Énergie verte	345
Autre	214
Total	5 912

Source : *Balance Nacional de Energía 2004*.

Malgré cette situation, l'indicateur des émissions de CO<sub>2</sub> par habitant n'a pratiquement pas évolué sur la période 1990-2003, passant de 0,818 à 0,814. Les émissions de CO<sub>2</sub> par habitant sont, elles, passées de 986 kgC à 983 kgC durant la même période (cf. Tableau 3). Compte tenu d'une croissance économique de 44 % et d'une croissance démographique de 17 %, il s'agit là d'une indication très positive.

**Tableau 3 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1990*	2003**
X	986	983
W	1 130	1 130
Y	339	339
Z	791	791
Indicateur	0,818	0,814

\* Source : *National GHG Inventory*<sup>22</sup> 1990. *National Ecology Institute*<sup>23,24</sup>

\*\* Source : *Key World Energy Statistics*<sup>25</sup>, Agence internationale de l'énergie, 2005

X = émissions pour l'année en cours et pour 1990 en KgC

W = 1130 kgC/habitant (moyenne mondiale pour 1990)

Y = 339 kgC/habitant (3/10 de la moyenne mondiale pour 1990)

Z = 791 kgC/habitant

Équation :  $I = (X - 339) / 791$

<sup>22</sup> NDT : Inventaire national des GES

<sup>23</sup> Institut national d'écologie

<sup>24</sup> L'inventaire national des émissions GES a été tenu à jour avec les informations sur le CO<sub>2</sub> jusqu'en 1998. L'inventaire des GES 1994-1998 était joint à la deuxième Communication nationale du Mexique, présentée dans le cadre des engagements devant la CCNUCC. Les données sur les émissions de CO<sub>2</sub> de l'année 2003 sont des estimations produites par l'AIE, présentées dans *Key World Energy Statistics, 2005*. Les informations fournies par l'AIE concernant l'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> par habitant sont de 3 640 kg.

<sup>25</sup> NDT : statistiques énergétiques mondiales clés

## Indicateur 2 : polluants locaux les plus importants liés à l'énergie

L'agglomération de Mexico, du fait de sa taille et de son activité économique, est la zone géographique qui présente le plus de problèmes de pollution liés à l'énergie dans tout le Mexique. Mexico regroupe près de 30 % de la population totale et contribue pour 26,1 % au PIB. Près des deux tiers des émissions de polluants locaux de l'agglomération proviennent du secteur du transport et 26 % de l'élimination des déchets.

Les petites particules (PM10) et les émissions de dioxyde de soufre à Mexico sont considérées comme les deux principaux paramètres pour l'indicateur relatif aux polluants locaux liés à l'énergie. Nous disposons de données pour les années 1990 et 2001 (cf. Tableau 4).

**Tableau 4 : émissions polluantes liées à l'énergie dans l'agglomération du Mexico**

Niveaux de pollution	1990*	2001*
X (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	187	95
X (SO2) $\text{g}/\text{m}^3$	354	365

\* Source: *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*. Gobierno del Distrito Federal, INEGI, Mexique 2002<sup>26</sup>

L'indicateur concernant le PM10 a fortement évolué de 1990 à 2001, puisqu'il a été réduit de moitié. Il s'agit là du résultat d'un certain nombre de politiques initiées au début des années 90, comprenant : un contrôle environnemental obligatoire pour les véhicules ; l'élimination du plomb dans l'essence ; le basculement des centrales électriques régionales d'une alimentation au pétrole vers une alimentation au gaz naturel ; enfin la politique du « Jour sans voiture », qui favorise les véhicules les plus récents avec le niveau d'émissions le plus bas<sup>27</sup> (cf. Tableau 5).

**Tableau 5 : émissions de particules PM10 dans l'agglomération au Mexique**

Paramètre	1990*	2001*
X	187	95
W	50	50
Y	10	10
Z	40	40
Indicateur	4,425	2,215

\* Source : *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana*. Gobierno del Distrito Federal, INEGI, Mexique 2002

X = polluant choisi pour l'année en cours et pour 1990

W = niveau maximal défini par l'OMS pour le total des particules en suspension ( $\text{g}/\text{m}^3$ )

Y = 1/10 de la valeur en 1990

Z = W - W/10 = 9W / 10

Équation :  $I = (X - 0,1W) / 0,9W$

<sup>26</sup> NDT : statistiques sur le milieu ambiant du district fédéral et de la zone métropolitaine – Gouvernement du district fédéral, INEGI

<sup>27</sup> La journée sans voiture favorise les véhicules récents qui peuvent rouler à tout moment sans subir les restrictions imposées aux véhicules plus anciens.

En revanche, les concentrations en dioxyde de soufre ont augmenté, du fait de l'indisponibilité sur le marché de carburants liquides à faible teneur en soufre (cf. Tableau 6).

**Tableau 6 : émissions de dioxyde de soufre dans l'agglomération au Mexique**

Paramètre	1990*	2001*
X	354	365
W	60	60
Y	12	12
Z	48	48
Indicateur	7,125	5,775

\* Source: *Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana. Gobierno del Distrito Federal, INEGI, Mexique 2002*

X = polluant choisi pour l'année en cours et pour 1990

W = niveau maximal défini par l'OMS pour la concentration totale de dioxyde de soufre dans l'atmosphère ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Y = 1/10 de la valeur en 1990

Z =  $W - W/10 = 9W / 10$

Équation :  $I = (X - 0,1W) / 0,9W$

Le résultat global pour l'indicateur des émissions polluantes liées à l'énergie a diminué, passant de 5,775 en 1990 à 4,740 en 2001 (cf. Tableau 7).

**Tableau 7 : valeurs des indicateurs (PM10 et SO2)**

Valeur de l'indicateur	1990	2001
PM10	4,425	2,125
SO2	7,125	5,775
Indicateur	5,775	4,740

## Viabilité sociale

### Indicateur 3 : accès des ménages à l'électricité

L'électrification a constitué une priorité du gouvernement fédéral mexicain depuis la nationalisation du secteur de l'électricité au début des années 60. Depuis cette date jusqu'à la fin des années 80, les efforts d'électrification se sont concentrés sur les zones d'habitation urbaines et semi-rurales à faibles revenus. Depuis 1990, la majorité des efforts ont porté sur le secteur rural.

Les résultats pour l'indicateur des ménages ayant accès à l'électricité, que ce soit par raccordement au réseau de distribution ou grâce à un système autonome, sont positifs : on constate une baisse de celui-ci entre 1990 et 2005 de 0,14 à 0,04 correspondant à une augmentation du taux d'électrification de 86 à 96 % (cf. Tableau 8).

**Tableau 8 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1990*	2005*
X	86 %	96 %
W	0 %	0 %
Y	100 %	100 %
Z	-1	-1
Indicateur	0,14	0,04

\* Source : *Federal Electricity Comisión (CFE)*

X = pourcentage de ménages ayant accès à l'électricité pour 2005 et pour 1990

W = 0 % des ménages ont accès à l'électricité

Y = 100 % des ménages ont accès à l'électricité

Z = -1

Équation :  $I = (X - 100 \%) / -1$

Le gros de ces progrès est dû à l'extension des réseaux de distribution des zones urbaines vers les zones rurales proches. Les communautés plus isolées (surtout peuplées d'autochtones) sont toujours privées d'électricité.

En raison d'une modification dans la façon dont les ressources financières affectées à l'électrification sont gérées (ce sont désormais les municipalités et non plus l'opérateur national qui en ont la charge), le processus d'électrification a connu ces dernières années un ralentissement de son taux de croissance.

### Indicateur 4 : les investissements liés aux énergies propres

Nous n'avons pas pu identifier d'informations sur les investissements en énergies propres avant 2000, les seules données disponibles font apparaître quelques petites installations en 2004.



**Tableau 9 : déploiement des énergies renouvelables au Mexique (2004)**

Type de système	Capacité installée	Coût unitaire	Investissements estimés (en millions de \$)	Énergie produite (PJ)
Chauffe-eau solaires	643 000 m <sup>2</sup>	800 \$/m <sup>2</sup>	51,8	3,07
Systèmes PV <sup>28</sup>	16 100 kW	10 000 \$/kW	160,1	0,03
Production électrique par éolienne	2 500 kW	1 500 \$/kW	3,75	0,03
Pompes à eau éoliennes	2 200 kW	500 \$/kW	1,25	0,07
<b>TOTAL</b>			<b>21,69</b>	<b>3,20</b>

Source : *Balance Nacional de Energía 2004*<sup>29</sup>

Pour calculer l'indicateur relatif aux énergies propres, nous avons supposé pour 1991 des investissements représentant 10 % de ceux de 2004 (cf. Tableau 10).

**Tableau 10 : investissements énergétiques au Mexique en 1991 et en 2004**

Concept	1991	2004
Investissements publics en énergies non renouvelables (millions de \$)	4 633	6 020
Investissements liés aux énergies propres	2	22
<b>Total</b>	<b>4 633</b>	<b>6 044</b>

L'indicateur des investissements dans les énergies propres n'a pas bougé de 1991 à 2004 (cf. Tableau 11).

**Tableau 11 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1991	2004
X	0,0004 %	0,004 %
W	100 %	100 %
Y	0 %	0 %
Z	1	1
<b>Indicateur</b>	<b>1,063</b>	<b>1,063</b>

X représente la relation entre le total des investissements en énergie et les investissements en énergies propres

W = la valeur de X en 1990

Y = 95 %

Z = W - 95 %

I = (X - 0 %) / 1

<sup>28</sup> NDT : photovoltaïques

<sup>29</sup> NDT : balance énergétique nationale 2004

## Viabilité économique

### Indicateur 5 : la sécurité énergétique et les avantages des échanges énergétiques

Le secteur du pétrole est une composante fondamentale de l'économie du Mexique, qui est le cinquième producteur de pétrole au monde. Le Mexique a produit en moyenne 3,78 millions de barils de pétrole par jour en 2005. Son économie est extrêmement dépendante des échanges d'énergie, étant donné que près de la moitié de la production est exportée. Bien que son poids dans l'économie mexicaine globale ait baissé, le secteur du pétrole continue cependant de générer plus de 12 % des revenus du pays à l'exportation et un tiers du budget de l'État.<sup>30</sup>

La part du pétrole et des produits pétroliers dans les exportations mexicaines a connu une importante décade entre 1990 et 2004 (cf. Tableau 12).

**Tableau 12 : part du pétrole dans les exportations mexicaines en 1990 et 2004**

Indicateur	1990	2004
Exportations de pétrole et de ses sous-produits (en milliards de \$)	10,1	23,7
Total des exportations mexicaines (en milliards de \$)	40,7	188,0

Cette tendance se retrouve dans l'indicateur de vulnérabilité énergétique, qui est passé de 0,248 en 1990 à 0,126 en 2004 (cf. Tableau 13).

**Tableau 13 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1990	2004
X	24,8 %	12,6 %
W	100 %	100 %
Y	0 %	0 %
Z	1	1
Indicateur	0,248	0,126

X représente la relation entre le total des exportations en énergies non renouvelables et la valeur totale des exportations

W = 100 %

Y = 0 %

Z = 1

Equation :  $I = (X - 0 \%) / 1 = X$

### Indicateur 6 : poids des investissements publics dans l'énergie

En dépit d'une augmentation en valeur absolue de l'investissement public dans le secteur de l'énergie entre 1991 et 2004 (cf. Tableau 14), le poids

<sup>30</sup> Analyse 2005 du Mexique. Agence US pour l'information énergétique : [www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Mexico](http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Mexico).

de cet investissement en pourcentage du PIB a diminué, passant de 1,24 % en 1991 à 0,88 % en 2004 (cf. Tableau 15).

**Tableau 14 : investissements publics dans le secteur de l'énergie au Mexique (en millions de \$)**

Société	1991	2004	Observations
Petróleos Mexicanos	2 480	3 957	Compagnie pétrolière nationale
CFE	1 941	1 675	Opérateur national d'électricité
LyF	212	387	Distributeur
TOTAL	4 633	6 020	

**Tableau 15 : poids des investissements publics dans l'énergie au Mexique**

Concept	1991	2004
Investissements publics en énergies non renouvelables (millions de \$)	4 633	6 020
PIB (millions de \$)	307 765	685 165

En conséquence, l'indicateur du poids des investissements publics dans l'énergie au Mexique a diminué, passant de 0,124 en 1991 à 0,088 en 2004 (cf. Tableau 16).

**Tableau 16 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1991	2004
X	1,24 %	0,88 %
W	10 %	10 %
Y	0 %	0 %
Z	0,1	0,1
Indicateur	0,124	0,088

X = ratio entre les investissements publics en énergie non renouvelable et le PIB

W = 10 %

Y = 0 %

Z = 0,1

Équation :  $I = (X - 0 \%) / 0,1 = 10X$

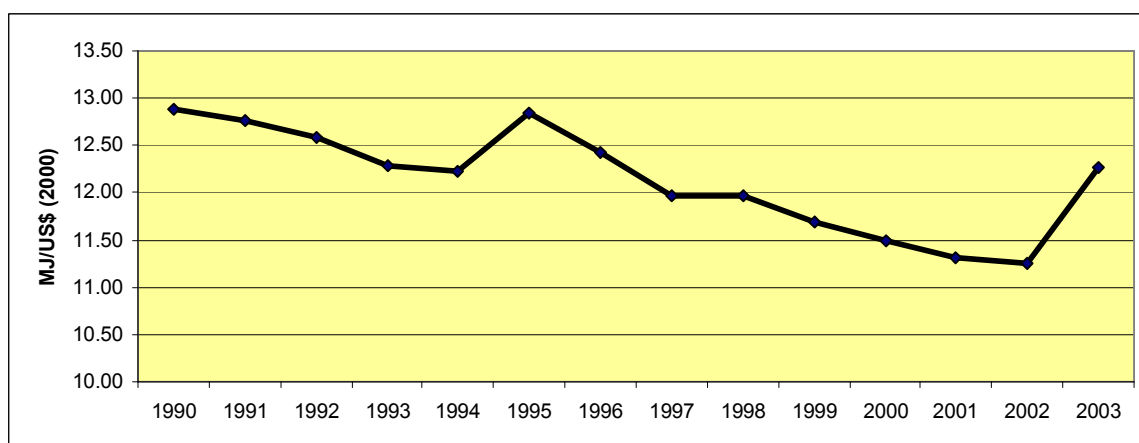
La diminution relative du poids des investissements publics dans l'énergie au Mexique est le résultat du rôle croissant joué par le secteur privé, essentiellement dans la production électrique ainsi que dans le transport et la distribution du gaz naturel. L'investissement privé dans la production électrique a néanmoins un impact sur la dépense publique, étant donné que la majorité de ces investissements bénéficient de contrats garantis d'achats d'électricité par le gouvernement, et qu'il faut donc affecter des ressources supplémentaires dans le budget national en vue de garantir ces engagements contractuels de base.

## Viabilité technologique

### Indicateur 7 : intensité énergétique (consommation d'énergie / PIB)

D'après l'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2005), l'intensité énergétique du Mexique s'est globalement améliorée depuis 1990. En 2002, on constatait par rapport à 1990 une réduction de 14 % de l'énergie consommée par dollar de PIB. Cependant, en 2003 (la dernière année de données disponible), la tendance s'était inversée.

**Figure 1 : intensité énergétique de l'économie mexicaine de 1990 à 2003**



Cette tendance se retrouve dans l'indicateur de l'intensité énergétique, dont la valeur a légèrement diminué, passant de 0,992 en 1990 à 0,977 en 2003 (cf. Tableau 17).

**Tableau 17 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1990*	2003*
X	10,56	10,42
W	10,64	10,64
Y	1,06	1,06
Z	9,58	9,58
Indicateur	0,992	0,977

\* Source : Agence internationale de l'énergie (AIE, 2005). Données converties de \$ en euros au taux de change en vigueur pour chaque année.

X = ratio entre la consommation d'énergie et le PIB (MJ/euros) pour 1990 et 2003

W = 10,64 MJ/euro ce qui correspond à consommation mondiale moyenne d'énergie primaire par unité de PIB en 1990

Y = 1,06 MJ/euro qui correspond à 1/10 de W

Z = 10,64 - 1,06 = 9,58

Équation :  $I = (X - 1,06) / 9,58$

Cette évolution positive, fruit de nombreux facteurs, reflète en particulier le travail accompli par deux institutions créées à la fin des années 80 : la *National Commission for Energy Conservation (CONAE)* a été créée en

1989 et le *Fund for Electricity Conservation*<sup>31</sup> a commencé ses activités en 1990. Ces deux institutions ont conjointement conçu et mis en œuvre des programmes à grande échelle pour tous les secteurs de l'économie.

### Indicateur 8 : déploiement des énergies renouvelables

La production d'énergies renouvelables est restée stable depuis les années 90 jusqu'en 2003 (cf. Tableau 18). La quantité d'énergie produite à partir de sources renouvelables avait légèrement diminué en 2003 par rapport à 1990, suite à une baisse notable de la production hydroélectrique due essentiellement à des changements climatiques occasionnant une réduction des précipitations dans certaines régions du pays.

**Tableau 18 : production d'énergies renouvelables au Mexique (PJ)**

Année	Hydroélectricité	Énergie géothermique	Bagasse	Bois de chauffage	TOTAL
1990	252	55	79	233	619
2003	205	62	88	257	612

Source : SENER, *National Energy Balances (1997 & 2003)*

La consommation totale d'énergie primaire au Mexique a crû de 3 169 PJ en 1990 à 3 801 PJ en 2003 (cf. Tableau 19).

**Tableau 19 : consommation d'énergie primaire au Mexique en 1990 et en 2003**

Consommation d'énergie	1990*	2003**
Total de l'énergie primaire consommée (PJ)	3 169	3 801
Production d'énergies renouvelables (PJ)	619	612

En conséquence, la contribution relative des énergies renouvelables a diminué, passant de 19,53 % en 1990 à 16,1 % en 2003. Cette tendance se retrouve dans l'indicateur du déploiement des énergies renouvelables, qui a baissé de 0,914 en 1990 à 0,874 en 2003 (cf. Tableau 20)

**Tableau 20 : valeurs de l'indicateur**

Paramètre	1990*	2003**
X	19,53 %	16,10 %
W	8,64 %	8,64 %
Y	95 %	95 %
Z	-86,36 %	-86,36 %
Indicateur	0,914	0,874

\*Source : Energy Secretariat, *National Energy Balance 2003, Mexique 2004*.

X = ratio entre la consommation d'énergie renouvelable et la consommation totale d'énergie primaire

<sup>31</sup> NDT : fonds pour les économies d'électricité

W = 8,64 % qui correspond au ratio entre la consommation d'énergie renouvelable mondiale et la consommation mondiale totale d'énergie primaire pour 1995

Y = 95 %

Z = 8.64 % - 95 % = -0.8636

Équation :  $I = (X - 95 \%) / -0.8636$

Cet indicateur pourrait évoluer positivement dans un avenir proche ; en effet, le développement des nouvelles politiques énergétiques mexicaines devrait favoriser une part accrue des énergies renouvelables dans l'éventail énergétique.

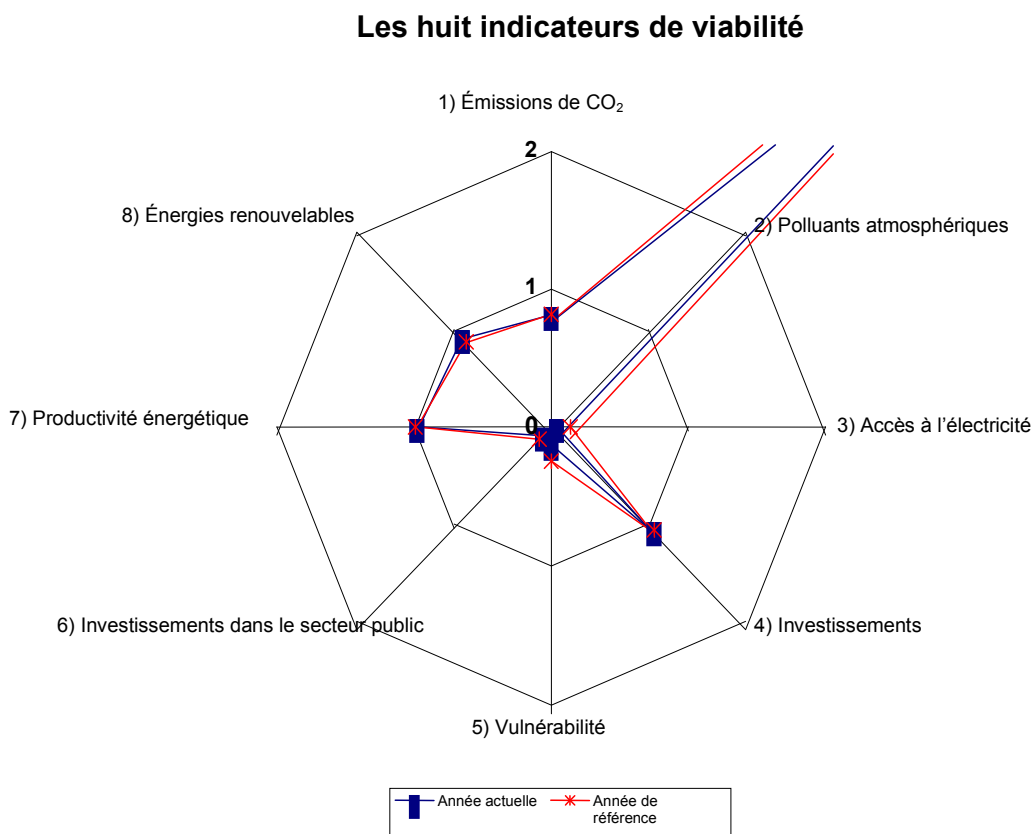
## Présentation du graphique en étoile de l'OVE

### Valeurs des indicateurs

No	Nom de l'indicateur	I (actuel)	I (1990)
1	Émissions de CO <sub>2</sub>	0,814	0,818
2	Polluants atmosphériques	4,740	5,775
3	Accès à l'électricité	0,040	0,140
4	Investissements liés aux énergies propres	1,063	1,063
5	Vulnérabilité énergétique	0,248	0,126
6	Poids des investissements publics dans l'énergie	0,088	0,124
7	Intensité énergétique	0,977	0,992
8	Déploiement des énergies renouvelables	0,914	0,874

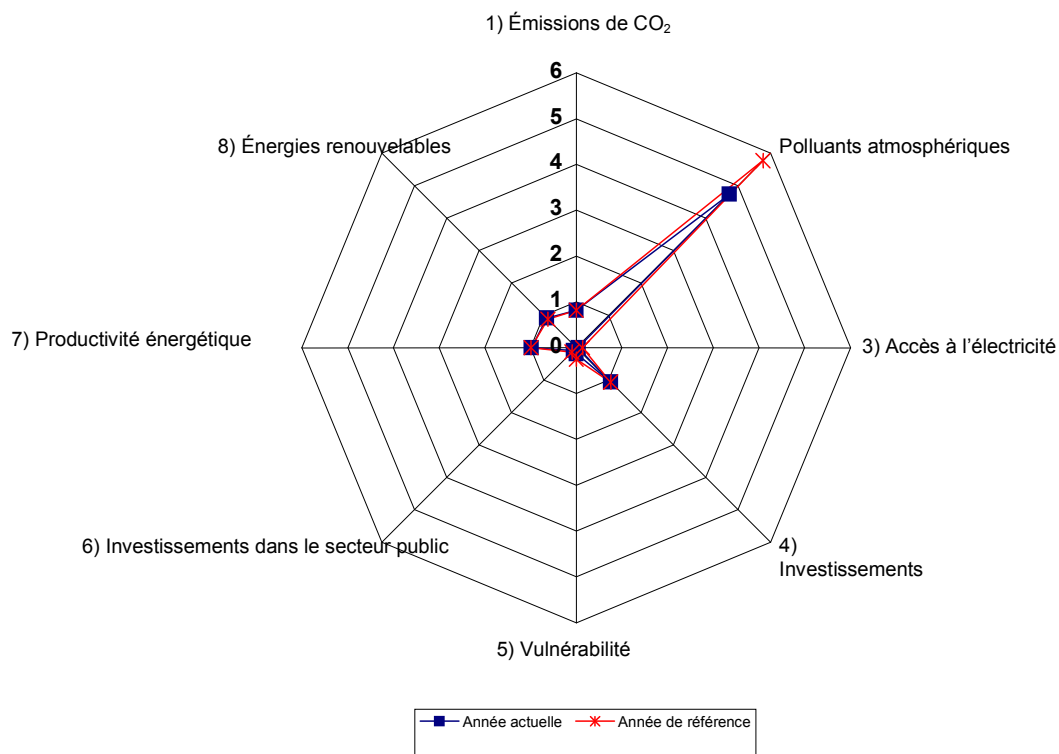
Le graphique en étoile du Mexique est présenté selon deux échelles : de 0 à 2 et de 0 à 6.

**Figure 2 :** graphique en étoile de l'OVE, échelle de 0 à 2



**Figure 3 :** graphique en étoile de l'OVE, échelle de 0 à 6

**Les huit indicateurs de viabilité**





## Conclusions et recommandations

Comme le laisse apparaître l'indicateur de vulnérabilité énergétique, la dépendance du Mexique par rapport au pétrole comme source de revenus a considérablement diminué ; elle est en effet passée d'un poids relatif de 24,8 % à 12,6 % durant les 15 dernières années.

Il n'en demeure pas moins que la dépendance du Mexique par rapport au pétrole comme source d'énergie représente un poids particulièrement élevé pour l'environnement. De plus, si le niveau de production se maintient, les réserves actuelles ne dureront pas plus de 12 ans. C'est la raison pour laquelle, à défaut de mesures radicales prises dans un avenir proche et visant à modifier son éventail des sources énergétiques, il est très probable que l'économie du Mexique connaîtra une période de grandes difficultés.

Heureusement, durant ces dernières années, la pression sur les secteurs de l'énergie et de l'environnement pour améliorer la productivité énergétique et pour développer l'utilisation des énergies renouvelables, s'est faite de plus en plus forte au Mexique. Cette évolution se retrouve clairement dans l'indicateur des émissions de dioxyde de carbone par habitant et dans celui de l'intensité énergétique qui, en dépit de la croissance économique, sont restés stables durant les dix dernières années. Bien que les institutions existantes, comme la *FIDE* et la *CONAE*, et les politiques développées à ce jour, comme la loi sur la promotion des énergies renouvelables, ne soient pas encore assez efficaces, essentiellement faute de moyens, pour faire face aux immenses défis qui attendent le Mexique dans le domaine de la viabilité énergétique, elles n'en constituent pas moins un excellent point de départ pour démarrer la longue marche vers la viabilité énergétique.

Cependant, du fait d'un processus électoral concernant à la fois le gouvernement et le congrès et devant se poursuivre jusqu'à la mi-2006, tout changement majeur de politiques devrait être actuellement différé. De plus, compte tenu de la nature du processus et des besoins les plus urgents de la majorité de la population mexicaine, éducation, santé, logement et sécurité, les énergies renouvelables et la productivité énergétique ne devraient pas figurer dans la liste des principaux sujets traités lors des campagnes électorales. Le débat énergétique devrait se concentrer, comme c'est le cas depuis de nombreuses années, sur une baisse des prix de l'énergie et sur le rôle de l'État comme propriétaire des outils de production et de transformation de l'énergie.

Dans ces circonstances, l'action de l'État est insuffisante. C'est à la société civile d'agir. Les différents groupes du monde de l'environnement, de l'industrie et de l'université qui sont en faveur d'un éventail des sources énergétiques plus équilibré, doivent se montrer plus actifs en vue de s'assurer que le besoin de changements dans le secteur de l'énergie se retrouve au centre du programme politique de tous les partis.

## Bibliographie

*Banco de México*<sup>32</sup>

<http://www.banxico.gob.mx/> (consulté le 17 novembre 2005)

*Comision Federal de Electricidad (CFE)*

<http://www.cfe.gob.mx/es/> (consulté le 18 novembre 2005)

*Energy Ministry, National Energy Balance 2003*, 1<sup>re</sup> ed., Mexique (2004)

*Energy Ministry, Programa Sectorial de Energía 2001-2006*<sup>33</sup>

<http://www.energia.gob.mx/work/appsite/publicaciones/progsec.pdf>  
(consulté le 18 novembre 2005)

*ESI 2005, Yale Center for Environmental Law and Policy, Center for Earth Science Information Network*

<http://www.yale.edu/esi/> (consulté le 17 novembre 2005)

*Rapport sur le développement Humain, PNUD*

<http://hdr.undp.org/reports/global/2005/> (consulté le 17 novembre 2005)

*Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Estadísticas del Medio Ambiente del Distrito Federal y Zona Metropolitana 2002*. 1<sup>re</sup> éd., Mexique (2005).

*Key World Energy Statistics*, AIE

<http://www.iea.org/dbtw-wpd/Textbase/nppdf/free/2005/key2005.pdf>  
(consulté le 18 novembre 2005)

*National Budget of México, Government Report 1991*<sup>34</sup>

[http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/informacion\\_economica/temas/eestadisticas\\_oportunas/index.html](http://www.shcp.sse.gob.mx/contenidos/informacion_economica/temas/eestadisticas_oportunas/index.html) (consulté le 18 novembre 2005)

*National Population Council (CONAPO)*

<http://www.conapo.gob.mx/00cifras/00indicadores.htm> (consulté le 15 novembre 2005)

*National Institute of Statistics, Geography and Informatics (INEGI)*

<http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=119> (consulté le 15 novembre 2005)

*National Institute of Statistics, Geography and Informatics INEGI, National Accounts System of México 1988-1997*<sup>35</sup>, México (1999).

[http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/derivada/scnmsa\\_41.asp?c=1487](http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/derivada/scnmsa_41.asp?c=1487) (consulté le 18 novembre 2005)

*National GHG Inventory 1990. National Ecology Institute*

---

<sup>32</sup> NDT : Banque du Mexique

<sup>33</sup> NDT : Programme sectoriel de l'énergie 2001-2006

<sup>34</sup> NDT : Budget national du Mexique, rapport du gouvernement 1991

<sup>35</sup> NDT : Système mexicain de comptabilité nationale 1988-1997

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/> (consulté le 19 novembre 2005)

*National GHG Inventory 1994-1998, National Ecology Institute, SEMARNAT.*

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/download/362.pdf> (consulté le 17 novembre 2005)

*SEMARNAT-INE. Geo Mexique 2004 , 1<sup>re</sup> éd., Mexique (2004)*

*Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera<sup>36</sup>, Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación*

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/> (consulté le 17 novembre 2005)

---

<sup>36</sup> NDT : Système intégral d'informations sur le secteur agroalimentaire et sur la pêche