

**XXIV CONGRES MONDIAL DES  
AUTOROUTES 2011**

**MEXIQUE- RAPPORT NATIONAL**

**SESSION DE DIRECTION STRATEGIQUE STA**

**"ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE  
DANS LES ROUTES"  
CASES DE SUCCES.**

## **1. ANTÉCÉDENTES DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DES ROUTES AU MEXIQUE**

Le Mexique est un pays avec une grande richesse naturelle, la pierre angulaire de notre développement en tant que nation et en tant qu'être humain. L'utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles et la conservation, a été une préoccupation majeure des différents gouvernements de notre pays sur au moins 5 décennies. L'aggravation des problèmes environnementaux dérivés de la pollution, a induite au gouvernement fédéral dans les années soixante, d'engager un processus de gestion qui affectent l'environnement. Cet effort s'est intensifié après 1972 avec la mise en place par le Pouvoir Exécutif Fédéral, du sous secrétaire pour l'Amélioration de l'Environnement, ainsi comment la participation du Mexique à la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement Humain, à Stockholm, en Suède.

Les premiers antécédents des études environnementales au Mexique se remontent à 1977 lorsque le ministère, de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (SARH) les a appliqués aux projets d'infrastructure hydraulique. En parallèle, la même année, le Ministère des Établissements Humains et des Travaux Publics (SAHOP) au niveau des Etats et municipaux, a développé le ECOPLANES ; ces études d'aménagement du territoire dont le contenu a été concentré vers une utilisation rationnelle des ressources naturelles comme un moyen de le soutien au développement de centres de population. Ces Ecoplanes ont été un préambule à la procédure de gestion de l'environnement actuel, puisque ils ont inclus des critères d'analyse d'impact environnemental, ainsi qu'une description de l'environnement naturel et socio-économique, l'étude des actions du développement et mettre en route une politique à prendre les actions analysées avec la participation des diverses autorités et surveillance de la conformité.

Puis, en 1982 a été promulgué la Loi sur les Travaux publics, qui fixe comme condition à la planification de ce type de travaux, une estimation de leurs effets et les conséquences des conditions environnementales. Pour donner suite à cette disposition de la loi, a créé l'Unité des Travaux Publics et Impact sur l'Environnement au sein du sous secrétaire pour l'amélioration de l'environnement, de 1981 à 1982. Ce sous-secrétaire, a été le responsable de l'analyse, du point de vue de l'Impact Environnemental des projets des travaux.

Depuis 1982, avec la promulgation de la Loi Fédérale de Protection à l'Environnement, la préparation et la présentation de l'étude d'impact était nécessaire pour le commencement des travaux qui dépassent les limites admissibles établies dans les règlements et normes techniques. Cependant, ces limites ont été limitées aux aspects de la pollution de l'air par les émissions de particules, la pollution des eaux et les émissions de bruit, car il s'agissait des seuls règlements en vigueur et il n'y avait pas de normes publiées. Toutefois, en vertu de cette loi, ils se sont rédigés près de 500 études d'impact environnemental pour les projets pétroliers, autoroutes, aéroports, tourisme, l'exploitation minière, industrielle, agricole et électrique. En plus de cela, à l'aspect atmosphérique et hydrodynamique, il y avait certains modèles physiques et mathématiques pour simuler les conditions avant et après la mise en œuvre du projet. Au même temps de l'émergence de nouveaux instruments juridiques, ils ont évolué l'utilisation et le développement de nouvelles méthodologies pour l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Bien que le contenu des études précédentes était acceptable, l'évaluation a été compliquée, étant donné qu'il y avait un manque de normes pour définir les effets possibles des impacts identifiés. Compte tenu de cette limitation, nous avons eu recours à l'utilisation de normes étrangères avec les restrictions que cela implique pour les différentes conditions qui représente notre pays. En réponse, il était nécessaire d'identifier les projets dont l'évaluation d'impact environnemental est obligatoire. Les lignes directrices se penche sur ces questions, ont été adoptées dans la Loi Générale sur l'Équilibre Écologique et de Protection de l'Environnement (LEGEEPA), publié Janvier 28, 1988, modifié le 13 Décembre 1996, et les règlements sur l'évaluation des incidences sur l'environnement (RLGEEPA) publié en 1988, modifiée en 2000. Cette loi énumère les projets qui ont besoin d'être soumis aux procédures d'évaluation d'impact environnemental grâce à une étude d'impact environnemental, et valide les normes techniques édictées par le gouvernement fédéral sous le nom de Norme Technique Environnemental.

En 1982, le SEDUE (Ministère du Développement Urbain et de l'écologie) a été le premier organisme fédéral responsable de la politique environnementale, en vertu d'un cadre juridique déjà en place ; ces attributions ont été pris en charge par SEDESOL (Secrétariat du Développement Social) en 1992, donnant les nouvelles fonctionnalités de la politique environnementale, qui a conduit à la création d'organes décentralisés: l'Institute National d'Écologie (INE) et PROFEPA (Procureur Fédéral de la Protection de l'Environnement) (tableau 1).

**TABLEAU 1. CHRONOLOGIE DES UNITES EN CHARGE DE LA POLITIQUE DE L'ENVIRONNEMENT DU PAYS**

<p><b>SEDUE</b> Déc./1982</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sont créés les figures pour l'évaluation d'impact environnemental et de gestion de l'environnement en tant que des instruments de politique environnementale.</li> <li>• Les travaux publics fédéraux sont inclus dans l'évaluation d'impact environnemental.</li> <li>• Avec la publication de la LGEEPA en 1988, il est renforcé l'attribution d'inspection et de surveillance, ainsi que l'imposition de sanctions.</li> <li>• Les compétences sont réparties entre la Fédération et les États.</li> </ul>
<p><b>SEDESOL</b> Mai./1992</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accord pour accélérer les procédures avec les secteurs tourisme, énergie et communications.</li> <li>• Séparer les fonctions normatives et d'inspection et de surveillance, ces derniers restent à l'abri de la PROFEPA.</li> <li>• Augmentation du nombre de projets soumis à la procédure d'évaluation de l'impact sur l'environnement, dérivé des actions de la PROFEPA.</li> </ul>
<p><b>SEMARNAP</b> Déc./1994</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de l'autorité des Ressources Naturelles avec des pouvoirs pour inspecter, vérifier et contrôler la conformité aux règlements sur l'impact environnemental.</li> </ul>
<p><b>SEMARNAT</b> Déc./2000</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En quittant le secteur de la pêche PROFEPA, renforce les compétences résiduelles de l'inspection et de surveillance.</li> <li>• Renforcer les domaines des soins ou des zones considérées écologiquement sensibles ou prioritaires.</li> </ul>

Les deux institutions ont été en charge de normaliser et de déterminer l'impact sur l'environnement et l'aménagement Ecologique du territoire, dans le cas de la première, et la surveillance et les sanctions pour non-conformité et les dommages environnementaux dans le second. Jusqu'en 1994, ces organismes décentralisés ont continué à fonctionner sous le SEMARNAP (Ministère de l'Environnement, des Ressources Naturelles et de la Pêche).

Entre 1989 et 2000, la procédure d'évaluation d'impact environnemental a considéré l'élaboration d'études de la déclaration d'impact environnemental sous trois modes différents, selon la complexité du projet et les modalités signalés para le RLGEEPA: mode général, intermédiaire et avancé. Directives pour l'élaboration de telles études ont été publiées dans le Journal Officiel de la SEDUE, en Septembre 1989 (Vol. I n ° 3). Avec les amendements à la RLGEEPA, entre en vigueur en 2000 la réalisation des manifestations d'impact environnemental en deux façons: régional et particulier.

Actuellement, la PROFEPA fait partie du SEMARNAT (Secrétariat de l'Environnement et des Ressources Naturelles). Son but est de suivre et d'évaluer la conformité, la restauration, la préservation et la protection des ressources forestières, fauniques, les espèces menacées, des écosystèmes et des ressources génétiques, les plages et les terres asséchées, les zones naturelles protégées, planification écologique, d'eaux usées, etc.

Pour sa part, le SEMARNAT, à travers la Direction Générale de l'Impact Environnemental (DGIRA) est actuellement l'organisme d'accréditation pour les projets en étude d'impact environnemental en deux catégories: mode régional, qui comprend les projets décrits dans l'article 8 de la LGEEPA, et du Règlement, qui comprend les routes.

## **2. CONTEXTE DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DES ROUTES AU Mexique**

La protection de l'environnement au Mexique est devenue une tâche quotidienne pour les gestionnaires des routes, mettant davantage l'accent sur la planification du projet et lors de sa construction, mais elle a récemment élargi le champ de la gestion avec la surveillance de l'environnement au cours de la phase opérationnelle de la route, mais il manque toujours une stratégie de surveillance de l'environnement des réseaux routiers, que ce soit au niveau régional ou national.

La gestion dans le présent document portera sur trois domaines clés: le droit de l'environnement, la procédure d'évaluation d'impact environnemental et le processus de surveillance de l'environnement.

### **2.1. DROIT DE L'ENVIRONNEMENT DES ROUTES**

Au Mexique, étape majeure dans la législation environnementale est donnée en Mars 1988, lorsqu'on a adopté la première loi qui traite de la question, la Loi Générale sur l'Équilibre Écologique et de Protection de l'Environnement (LGEEPA), qui a été ajusté au passé des années pour rester valide conformément à la présente.

Cette loi habilite à la fédération, d'approuver, en matière d'impact environnemental, sur la construction des voies publiques (routes); l'activité, qui est exécutée par la Direction Générale de l'Impact Environnemental et des Risques (DGIRA) du Ministère de l'Environnement et Ressources Naturelles (SEMARNAT) en soumettant une Manifestation d'Impact Environnemental (EIS en anglais ou MIA, en espagnol).

Les MIA passent par un processus d'évaluation d'impact environnemental (PEIA), conformément à la loi, où un maximum de 60 jours, l'autorité peut décider d'autoriser l'approbation du projet conditionnelle conformément aux dispositions stipulées ou refuser l'autorisation. Le Règlement de la LGEEPA en matière d'évaluation de l'impact environnemental détaille, en plus, qu'on a besoin de l'approbation réglementaire en matière d'environnement si vous voulez maintenir ou remettre en état une route au sein de son droit de passage et demander l'autorisation de changement d'utilisation des terres dans terres forestières ou des zones naturelles protégées.

Selon la réglementation, la MIA peuvent être soumis en deux catégories: régionales ou particuliers. Le premier cas s'applique directement sur les routes, et le second est utilisé dans les travaux liés aux infrastructures de transport.

Le minimum que les règles établissant pour la MIA sont: les données générales, le promoteur et auteur de l'étude, la description des travaux ou des activités, de liaison avec les outils de planification et les lois et règlements applicables; description du système régional de l'environnement et les tendances de marquage du développement et de la détérioration de la région; l'identification, la description et l'évaluation des impacts environnementaux, cumulatifs et résiduels système régional de l'environnement; les stratégies de prévention et d'atténuation des impacts environnementaux, cumulatifs et résiduels du système environnemental régional; prévisions environnementales régionales, le cas échéant, l'évaluation des alternatives, et l'identification des instruments méthodologiques et techniques qui soutiennent les résultats de l'étude d'impact environnemental.

Le changement d'utilisation des terres pour la construction d'une voie de communication, conformément à la Loi Générale de Développement Forestier Durable, doit également être approuvé par SEMARNAT, fondée sur une preuve d'Étude Technique Justificatif (ETJ), et après l'avis technique du Conseil Nationale Forestier ou l'on doit démontrer que la biodiversité ne soit pas compromise, ou l'érosion des sols cause, la détérioration de la qualité de l'eau ou une diminution dans le bassin versant forestier touchés visés par les travaux.

En plus de ce qui précède, l'évaluation environnementale au Mexique est également sujette à la Loi sur la faune et de règles qui protègent les diverses espèces de la flore et la faune qui sont en voie de disparition ou menacées ou endémiques dans le pays ou région; dispositions d'application générale, y compris les projets routiers. En outre, des voies de communication générale ou des ponts dont les sections sont situées ou contre par la superficie déclarée maritimes du gouvernement fédéral ou maritime et terrestre, il doit être approuvé par la Direction Générale de la Zone Fédérale Maritime, Terrestre et Côtiers, de la même SEMARNAT.

En plus de ce qui précède, il ya d'autres exigences supplémentaires sur les émissions, lutte contre le bruit, l'exploitation des eaux, les déchets dangereux, entre autres, utilisé pour évaluer l'impact environnemental des routes, dont il convient de noter qu'il s'agit de travaux de construction qui sont clairement établis par divers instruments juridiques dans notre pays.

## **2.2. Procédure d'évaluation environnementale**

Au Mexique, l'évaluation de l'impact sur l'environnement est le processus par lequel établit les conditions SEMARNAT doivent respecter l'exécution des travaux et les activités qui provoquent un déséquilibre écologique ou dépasser les limites et conditions stipulées dans les dispositions applicables pour protéger l'environnement, préserver et restaurer les écosystèmes, afin d'éviter ou de minimiser les effets négatifs sur l'environnement. Ce mécanisme à une approche préventive est obligatoire.

Le processus d'Évaluation de l'Impact Environnemental (PEIA) pour les projets routiers a commencé après l'évaluation économique et technique. Le délai de traitement est de 60 jours ouvrables, qui sont trois étapes: la première évaluation concerne l'intégration de fichier et le réexamen de la suffisance administratif et le deuxième examen de la faisabilité juridique de la réalisation du projet; la troisième évalue la compatibilité de l'environnement à travers une analyse de l'environnement. Le processus se termine avec l'émission de la résolution.

Le PEIA est basé sur le MIA qui est livré à la SEMARNAT, qui, conformément à la loi, évalue les impacts potentiels des activités de construction ou de développement ou les écosystèmes concernés. Cette procédure prend en compte tous les éléments du projet et le système, non seulement les ressources qui ont été soumises à une exploitation ou d'engagement. Il est prévu que l'utilisation des ressources naturelles pour une durée indéterminée, le respect de l'intégrité fonctionnelle et les capacités des écosystèmes, qui font partie de ces ressources.

### **3. POLITIQUES PUBLIQUES (PROGRAMME D'INFRASTRUCTURES ET PROGRAMME DE "LIBRAMIENTOS")**

#### **3.1. POLITIQUES PUBLIQUES**

Les politiques publiques intègrent la durabilité environnementale en tant que principe directeur du développement selon le Plan National de Développement 2007-2012, qui a été inclus dans le Programme Sectoriel de Communications et Transports 2007-2012, et vise à: 1) réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), 2) promouvoir des mesures pour s'adapter aux impacts du changement climatique.

Dans ce but, il se sont établies différentes stratégies, tant pour le Sous - Secteur Infrastructure comme pour le Sous - Secteur Transports. Cet article traitera de deux d'entre eux correspondant au Sous - Secteur d'infrastructure.

##### **3.1.1. Programme d'entretien routier**

La stratégie sectorielle sur l'amélioration de la condition physique des routes destinées vise à atteindre un objectif d'ici la fin de 2012, dans lequel 90 pour cent du réseau routier soit en bon état de fonctionnement et conformément aux normes internationales (Tableau 2).

Tableau 2. Indicateur de but sectoriel par le Plan National de Développement 2007-2012

Nom de l'indicateur	Unité de mesure	Ligne de base (2006)	But 2012
Réseau fédéral des routes et autoroutes en bon état, conformément aux normes internationales.	Pour cent des kilomètres de routes et autoroutes en bon état et acceptable, conformément aux normes internationales.	72 %	90%

Cette amélioration dans les surfaces des chaussées entraîne des avantages importants en termes d'émission de gaz à effet de serre (GEI) et que, du point de vue environnemental, l'amélioration des routes contribue directement à réduire les émissions de ces gaz.

Cela est démontré par des modèles informatiques tels que HDM-4 (Highway Development Management), qui a, intégré, un sous-modèle environnemental qui permet d'estimer la quantité d'émissions générées par la conduite des véhicules dans tronçons routiers,

d'accord avec des caractéristiques géométriques superficielles et a la caractérisation de la flotte de véhicules circulant sur la route.

A titre d'exemple de ce qui précède, le Tableau 3 montre le niveau des émissions générées par la nature des contaminants, classés en trois niveaux différents de la route. De même, le Tableau 4 montre la corrélation entre l'Indice de Rugosité International (IRI), avec le niveau de qualité de la route, selon les données de la Direction de l'Entretien Routier (DGCC).

Tableau 3. Émissions par classification véhiculer type A, B et C, en grammes par kilomètre, émises annuellement, d'accord avec l'état superficiel.

VÉHICULE		A				
ÉTAT	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
BON	2,408.47	19,303.15	3,065.66	5.46	203,781.97	15.54
SUFFISANT	2,445.77	19,571.18	3,129.16	5.50	206,376.28	15.74
PAS SUFFISANT	2,457.17	19,657.18	3,146.45	5.52	207,243.27	15.81
VÉHICULE		B				
ÉTAT	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
BON	898.29	2,329.22	5,188.01	245.57	416,446.22	82.11
SUFFISANT	898.01	2,354.22	5,262.72	250.24	423,125.75	83.43
PAS SUFFISANT	905.72	2,362.36	5,272.09	250.16	423,563.56	83.51
VÉHICULE		C2, 3, 4				
ÉTAT	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
BON	4,893.54	32,371.58	5,585.16	22.91	293,227.19	57.81
SUFFISANT	4,940.17	32,675.03	5,635.42	23.13	295,441.31	58.25
PAS SUFFISANT	4,900.65	32,422.61	5,595.65	22.95	294,116.72	57.99

Note: Les émissions annuelles émis par kilomètre pour 1000 véhicules, soit de type A, B et C en fonction de l'état de surface de la route. La classification véhiculer type A se réfère à des automobiles, la type B aux autobus de et les types C2, C3 et C4 aux véhicules utilitaires a 2, 3 et 4 axes, respectivement.



Tableau 4. Classification selon la DGCC sur l'IRI et la classification des conditions de la route

Indice de Rugosité International (IRI)	État de la route
<2.80	BON
2.81 - 4.20	SUFFISANT
>=4.20	PAS SUFFISANT

Selon les tableaux ci-dessus, pour chaque kilomètre amélioré, réduisant ainsi le nombre d'émissions rejetées dans l'atmosphère, comme le montre le Tableau 5.

Tableau 5. Réductions d'émissions par kilomètre améliorée, par type de véhicule

VÉHICULE	A					
Type d'émission	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Réduction	48,7	354,03	80,79	0,06	3461,3	0,27
VÉHICULE	B					
Type d'émission	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Réduction	7,43	33,14	84,08	4,59	7117,34	1,4
VÉHICULE	C2, 3, 4					
Type d'émission	HC	CO	NOx	PM	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Réduction	7,11	51,03	10,49	0,04	889,53	0,18

### 3.1.2. Programme d'infrastructure – Construction de “LIBRAMIENTOS”

Le programme d'infrastructure a visé la mise en route des programmes de construction, des programmes visant à moderniser les routes, le programme de corridors entre les États et le programme d'accès et « libramientos » ; celui-ci est destiné à réaliser un vaste programme de construction de routes de contournement et d'accès routier aux principales villes, afin d'améliorer l'infrastructure routière reliant les infrastructures urbaines, contribuant ainsi à la rénovation urbaine et de réduction des émissions polluantes en diminuant la congestion sur les routes urbaines.

Cette approche est destinée à mener à bien la construction de 31 « libramientos » ou routes de contournements, complétée par des jonctions, des distributeurs et des accès, de sorte qu'on lui donne continuité au trafic de long itinéraire.

Le Tableau 6 indique la liste des projets, dont le Mexique a l'intention de réduire les émissions de polluants à effet de serre.

**Tableau 6. Projets de réduction des émissions de polluants à effet de serre**

<b>PROGRAMME DE “LIBRAMIENTOS” ET D’ACCES</b>			
<b>PROJET</b>	<b>ENTITE FEDERATIVE</b>	<b>TYPE DE TRAVAIL</b>	<b>SCHEMA DE FINANCEMENT</b>
<b>Libramiento de Ciudad Obregón</b>	Sonora	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Guanajuato – Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende</b>			
Libramiento de Guanajuato	Guanajuato	Construction 2 voies	PEF
Libramiento de Hermosillo	Sonora	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Pachuca - Tampico</b>			
Libramiento de Huejutla	Hidalgo	Construction 2 voies	PEF
Pachuca – Portezuelo – Palmillas	Hidalgo	Construction 2 voies	PEF
<b>Irapuato – Guadalajara</b>			
Libramiento de la Piedad	Guanajuato	Construction 4 voies	Concession
Libramiento de Irapuato	Guanajuato	Construction 2 voies	Concession
Acceso a Autopista México – Guadalajara	Michoacán	Ampliación a 12 metros	Concession
<b>Mazatlán – Culiacán</b>			
Libramiento de Mazatlán	Sinaloa	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
Libramiento de Culiacán	Sinaloa	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Guadalajara – Puerto Vallarta</b>			
Compostela – Puerto Vallarta	Nayarit	Construction 2 voies	Concession
Libramiento de Puerto Vallarta	Jalisco	Construction 2 voies	Concession
Puerto Vallarta – El Tuito	Jalisco	Ampliación a 12 metros	PEF
Libramiento de Reynosa	Tamaulipas	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Acapulco – Zihuatanejo</b>			
Libramiento de Tecpan	Guerrero	Construction 2 voies	Concession
<b>Puebla – Tlaxcala</b>			
Libramiento de Tlaxcala	Tlaxcala	Construction 4 voies	Utilisation des actifs
Xoxtla – Tlaxcala	Tlaxcala	Construction 4 voies	Utilisation des actifs
<b>Pátzcuaro – Uruapan – Zamora</b>			

Libramiento de Uruapan	Michoacán	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Veracruz – Tampico</b>			
Libramiento de Veracruz	Veracruz	Ampliación a 4 carriles	Concession de l'État
<b>Villahermosa – Mérida</b>			
Libramiento de Villahermosa	Tabasco	Construction 2/4 voies	Utilisation des actifs
Libramiento de Champotón	Campeche	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento de Morelia</b>	Michoacán	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento Sur de Guadalajara</b>	Jalisco	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento de Cuernavaca</b>	Morelos	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento de Tepic</b>	Nayarit	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento de Acapulco</b>	Guerrero	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento de Chilpancingo</b>	Guerrero	Construction 2 voies	Utilisation des actifs
<b>Libramiento Surponiente de la Ciudad de México</b>			
Chamapa – Lechería	Distrito Federal	Ampliación a 6 carriles	Utilisation des actifs
La Venta – Colegio Militar	Distrito Federal	Construction 4 voies	Concession
Colegio Militar – Chalco	Distrito Federal/México	Construction 4 voies	Concession
<b>Libramiento de Chihuahua</b>	Chihuahua	Construction 2 voies	Concession
<b>Libramiento de Ciudad Juárez</b>	Chihuahua	Construction 2 voies	Concession
<b>Libramiento Sur de Puebla</b>	Puebla	Construction 2 voies	Concession
<b>Libramiento Poniente de San Luis Potosí</b>	San Luis Potosí	Construction 2 voies	Concessions existantes
<b>Libramiento de La Laguna</b>	Durango/Coahuila	Construction 2 voies	Concessions existantes
<b>Amazoc – Perote – Xalapa</b>			
Perote – Xalapa y Lib. de Xalapa	Veracruz	Construction 2 voies	Concession
<b>Libramiento Allende - Juárez</b>	Nuevo León	Construction 2 voies	Utilisation des actifs

#### 4. SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

##### 4.1. SUPERVISION ET CONTRÔLE DE L'ENVIRONNEMENT

Des projets d'autoroute, avant la construction, doit avoir la résolvante qui autorise l'exécution des travaux, sous réserve du respect des mesures d'atténuation proposées par l'étude, et ces termes et conditions à ces fins a été donnée à l'autorité compétente.

Cela nécessite l'exécution d'un Plan de Gestion Environnementale (PMA), qui définit les activités à mettre en œuvre des mesures d'atténuation en synchronisation avec les activités propres de la construction de la route. En outre, dans le cadre des activités organisées par le PMA, sont prises et mises en œuvre des programmes de secours et de réinstallation des espèces de la flore et la faune, et le programme de reboisement et de restauration des sols.

La surveillance de l'environnement est mené parallèlement à la mise en œuvre du travail, où ils exercent des activités de surveillance pour protéger le sol, l'eau, l'air, la flore, la faune et toute autres aspects qu'on vœux préciser dan le projet, ainsi comme l'état de la mise en œuvre de ce qui concerne les mesures d'atténuation et de conditions qui ont soumis le projet. Il convient également de surveiller l'évolution de la mise en œuvre de diverses mesures d'atténuation afin de corroborer la réduction ou l'annulation de l'impact environnemental, ou le cas échéant, prendre des mesures extraordinaires pour la protection de l'environnement.

Les informations recueillies, de supervision, de control et d'avancement des programmes est régulièrement communiqué au SEMARNAT pour le suivi. Cette dépendance a aussi les auditeurs de la Protection Environnementale Fédérale (PROFEPA), qui, périodiquement, doivent vérifier la conformité de la résolvante en termes d'impact sur l'environnement, et ont le pouvoir d'appliquer des sanctions administratives, et même de suspendre les travaux, si on dépasse la limite des conditions mentionnées par la législation sur la protection de l'environnement.

Avec l'application de la présente série d'actions de l'acceptation, la supervision, le suivi, et finalement, la surveillance par l'autorité compétente, la construction des travaux routiers actuellement est fait dans les conditions de protection et de soins a l'environnement et de rendre que les travaux d'infrastructure ne soient pas des promoteurs de la dégradation de l'environnement.

## **5. CASES DE SUCCÈS ENVIRONNEMENTAL DANS LES ROUTES**

La croissance rapide de la population et industriel, le manque de stratégies de planification et de la gestion et le manque de valeur écologique et socio-économiques des écosystèmes, ont créé de graves problèmes de pollution et la perte de précieuses ressources naturelles et économiques dans le monde entier. Compte tenu de cette baisse, le développement durable est une alternative qui intègre la dimension environnementale, en essayant de concilier la conservation et l'exploitation des ressources naturelles avec le développement social et économique. La construction de routes n'est pas indifférente à cette situation, pour autant qu'il opte pour l'examen des actions et des mesures de protection de l'environnement et de valorisation, le développement des infrastructures dans notre pays mettra l'accent sur la promotion du développement durable Mexique. Comme le montrent les quelques exemples, ensuite se sont évoqués trois cas de réussite de l'environnement : dans le design (section 5.1), la construction (section 5.2) et l'exploitation d'autoroutes (section 5.3).

## **5.1. PROJET ROUTIER: JALA – PUERTO VALLARTA, TRONÇON: COMPOSTELA II – LAS VARAS – BUCERÍAS – E.C. LIBRAMIENTO PUERTO VALLARTA, EN UNE LONGUEUR DE 109.4575 KM, DANS LES ÉTATS DE NAYARIT ET JALISCO. (DESIGN ET ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTAL POUR LA CONSERVATION DEL HABITAT ET LA AMELIORATION DE LA CONNECTIVITE DANS L'ECOSYSTEME).**

Le projet Jala - Puerto Vallarta, dans le tronçon de Compostelle II - Las Varas - Bucerias - Entronque Libramiento Puerto Vallarta est autorisé est dans l'impact environnemental. Ce sera une route avec une longueur d'environ 108,241 km qui se déroulera parallèlement à la actuelle route fédérale 200.

Ce projet traverse les municipalités de Compostelle et la Baie de Banderas, dans l'État de Nayarit et de la municipalité de Puerto Vallarta, Jalisco. La ligne est conçue avec les caractéristiques du type de route A4 avec deux voies dans chaque direction, 3,5 m de large chacune, une barrière centrale de 2 m et bermes latérales de 2,5 m, formant une largeur de couronne de 21 m pour une vitesse projet de 110 kilomètres par heure, au sein d'une voie de 60 m.

### **5.1.1. Avantages**

C'est une alternative à la conception du réseau routier, tout en essayant de ne pas seulement de construire une voie de communication pour le transport de personnes et de marchandises, mais aussi promouvoir les liens entre les divers éléments de l'environnement que le développement des activités anthropiques, telles que l'élevage et l'agriculture, entre autres, ont laissé isolées entre eux, et c'est par des actions directes, telles que la restauration écologique et la construction de pas pour la faune, qui se visent au présent travaux routier, avec laquelle cette projet vise à relier ces fragments.

### **5.1.2. Caractéristiques de l'environnement**

La route du projet passe par la zone qui a été initialement attribué comme une zone naturelle protégée (ANP) de la Sierra de Vallejo, dans la catégorie de Réserve de la Biosphère de l'État. Toutefois, les terrains où il franchit la ligne correspondent aux terrains qu'ont gagnés une procédure judiciaire contre le décret d'ANP, et donc ne correspondent pas à terrains propres de la Réserve de la Biosphère déjà signalés. Toutefois, la région est d'une importance environnementale grande, de sorte que le projet a porté à rechercher des mesures d'atténuation qui seront compenser l'effet de la fragmentation des écosystèmes, effet de barrière (connectivité) et la perte d'habitats.

Dans le domaine de cette route il y a différentes communautés de plantes: feuilles caduques et à feuilles caduques, forêt tropicale, forêt de chênes, forêt tropicale à feuilles caduques et à feuilles caduques, la végétation galerie, des Palmiers, ainsi que diverses utilisations du site: l'agriculture pluviale, l'agriculture irriguée (y compris potentiel d'irrigation), des Prairies et des prairies cultivées induite.

Il est présent, en plus, une multitude d'espèces de vertébrés terrestres (amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères) énumérés dans la NOM-059-SEMARNAT-2001 pour être endémiques, menacées, en danger ou d'une protection spéciale; d'une importance

particulière est que l'ensemble de la région est une zone importante pour la conservation du jaguar dans l'ouest du Mexique.

### 5.1.3. Principaux impacts environnementaux de la construction de routes et leur atténuation

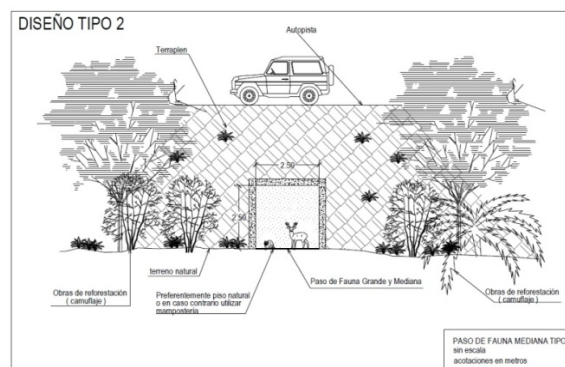
La construction d'un ouvrage routier d'une telle ampleur, dans un environnement bien conservé et d'importance pour le pays pour leur grande biodiversité de la flore et la faune, entraîne des impacts environnementaux, dont l'atténuation dépend de la faisabilité de la route et la persistance de ces écosystèmes. Le tableau suivant résume quelques-uns de ces impacts et les mesures d'atténuation proposées.

**Tableau 7. Impacts environnementaux pour la construction de la route et les mesures d'atténuation proposées**

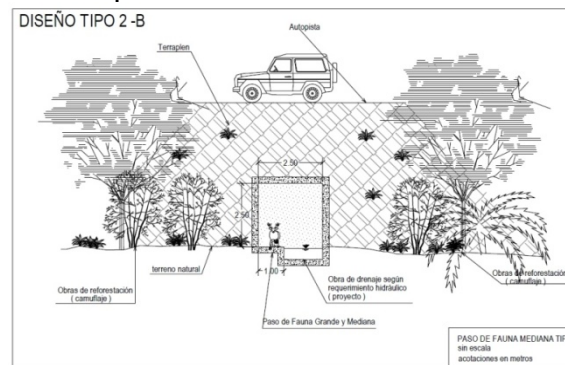
Impacts potentiels	Mesures d'atténuation et actions
Fragmentation des écosystèmes qui ont encoré un haut degré de conservation	Évaluation des plusieurs alternatives de route et sélection du tracé de la route, la route de l'environnement et la route économiquement la plus appropriée, qui impliquent les moins de dégâts possibles sur l'environnement.
Perte d'habitat et fragmentation de la végétation. Effet de bord. Perte de végétation et de la capacité d'absorption de GEI.	Programme de sauvetage de la flore le long de la ligne de l'autoroute. Programme de restauration écologique du droit de passage et d'autres zones touchées. Mise en place de signes sur de promouvoir la protection de la flore.
Effet de barrière à la circulation de la faune.	Inclusion de 32 ponts et 7 tunnels pour permettre la continuité de corridors biologiques, y compris le jaguar.
Écraser d'animaux et chassés par le bruit.	La construction de passages pour la faune (supérieur et inférieur) associés a un programme de restauration écologique du droit de passage et d'autres zones touchées, ainsi que pour les terrains stratégiques voisins.
La route comme un moyen de faire exploser la présence de colonies illégales sur les terres à vocation de conservation de la nature.	Confinement de la route parce que c'est une route fermée avec accès uniquement aux principales intersections. La démarcation physique et le suivi du droit de passage.

Parmi les effets ci-dessus, la fragmentation de l'habitat, et l'effet barrière sont les impacts les plus importants, si ce projet, dans un effort pour maintenir la connectivité entre les systèmes environnementaux, en proposant la construction d'un corridor biologique le long de toute le droit de passage, le reboisement et la restauration de l'ensemble du territoire avec des espèces sauvages de la région, augmentant ainsi la superficie de la captation du carbone (gaz à effet de serre) et de restaurer l'aspect des communautés végétales environnantes dans les plus brefs délais; couplé avec l'installation de structures spéciales et de modification des installations de drainage pour servir de passages pour la faune, camouflés avec l'environnement et avec les dispositifs de maille pour y induire le passage de ces animaux.

À cette fin, nous proposons des modèles type de ces passages, comme illustré dans les figures suivantes:



Design type des passages pour la faune dans les zones identifiées comme les corridors fauniques à restaurer la connectivité.



Design type des passages pour la faune en profitant des installations de drainage du projet pour former les égouts avec une fonction mixte, qui offrent un design qui permet la circulation de la faune et le flux des eaux.

**Figure 2. Design type de passages pour la faune contemplés sur cette route.**

En plus de ce qui précède, dans les domaines de la croisée des chemins pour les jaguars et d'autres grands mammifères, identifiés par la modélisation des corridors de déplacement (Figure 3), seront construites viaducs pour la faune à des endroits stratégiques, similaires à ceux présentés dans la Figure 4.



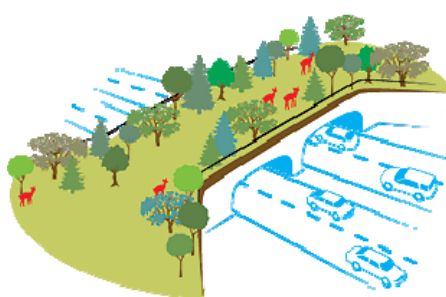
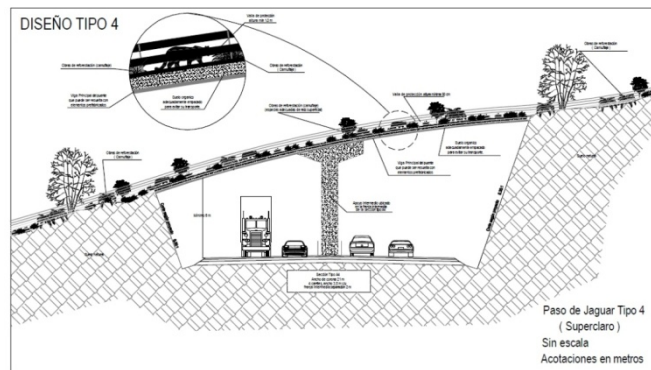


Détail des corridors dans la zone critique du nord.



Corridors de Jaguar identifiés.

Figure 3. Détails de la section critique du nord. Affiche la passerelle pour la faune proposé (PIJ) et le drainage (cases vertes) pour servir de passages mixtes, en facilitant la circulation des animaux dans les couloirs du jaguar (polygone rouge). Les polygones jaunes décrivent les domaines où nous avons l'intention d'appliquer des mesures de restauration écologique à accroître la connectivité et la perméabilité de la région dans son ensemble.



b



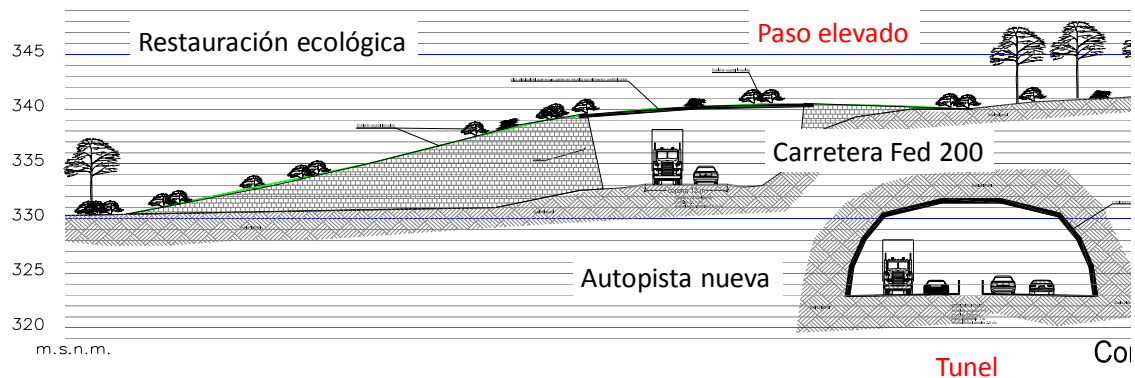
c

Figure 4. a) Conception d'un pas supérieur de faune pour les corridors de Jaguar (PIJ), b) Schéma général d'un pas supérieur pour la faune, c) passerelle pour la faune construites sur les routes, dans les pays développés.

En plus des travaux prévus sur la nouvelle route, le projet prévoit l'inclusion d'un viaduc sur la route existante, qui fonctionnera en combinaison avec un tunnel qui tiendra la



nouvelle route, de reprendre la connectivité d'un couloir de jaguar d'une grande importance (Figure 5).



**Figure 5. Construction d'un pas supérieur pour la faune sur la route fédéral 200 existante, comme compensation a l'environnement pour récupérer un déplacement du corridor jaguar, interrompu au moment de la construction de cette route. La nouvelle route dans cette partie comprend un tunnel, de sorte que l'action combinée des deux structures permettra de récupérer le corridor.**

Avec les actions précédentes cette route prétende une plus grande intégration dans le système de l'environnement, offrant une connectivité et restaurer les habitats affectés par les travaux qui, dans le moyen terme, une fois que les arbres replantés acquérir une taille adulte, nous nous attendons à restaurer et même augmentation de l'absorption des gaz à effet de serre qui peuvent avoir été perdues par la construction de l'infrastructure, et la relance des couloirs a travers des deux routes.

#### 5.1.4. Résultat général du cas:

L'achèvement de cette route va apporter d'importants impacts sur l'environnement parce que c'est une route large et droite dans une région de haute qualité environnementale. Toutefois, il s'agit d'un projet de haute priorité nationale pour la croissance et le développement économiques en jeu, et le besoin existant pour améliorer l'efficacité et la sécurité du service fourni par l'actuelle route fédérale 200. Pourquoi il est considéré que la mise en œuvre des propositions de prévention, d'atténuation, de restauration, d'indemnisation et de contrôle, ce projet est écologiquement viable, et peut même être important pour renverser les dommages sur la connectivité des corridors jaguar actuellement existe dans la région, en facilitant la conservation de la Sierra Vallejo, Nayarit, si important pour les conditions environnementales.

#### **5.2. AUTOROUTE MÉXICO-TUXPAN: TRONCON: TEJOCOTAL-NUEVO NECAXA (EXEMPLE DE SUCCÈS EN CAPACITÉS POUR LA APPLICATION D'UN PROGRAMME DE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE)**

La construction de l'autoroute Mexico-Tuxpan est un exemple de la façon dont le développement économique est compatible avec la conservation de l'environnement. Le tronçon Tejocotal-Nuevo Necaxa a une longueur de 17,5 km et traverse les villes d'Acaxochitlán (Hidalgo) et Huauchinango (Puebla). À divers points de l'itinéraire, la ligne traverse des zones de forêts de nuages ou mésophile de la montagne, ce qui correspond à un type de végétation fortement affectée et réduite dans notre pays, qu'abrite de nombreuses espèces objet de protection par la législation correspondante, comme c'est le

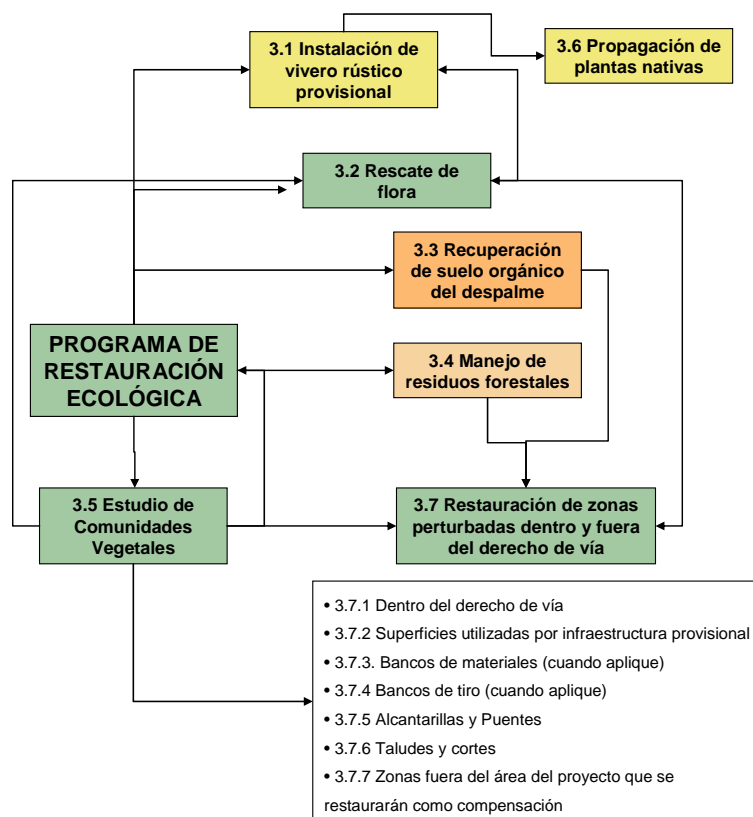
cas des fougères arborescentes (*Cyathe mexicaine*) et l'érable (*Acer negundo*). Les forêts brumeuses ou mésophiles de la montagne sont caractérisés par une grande biodiversité, et qu'ils combinent des espèces de plantes indigènes de l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud, ainsi que de fournir les principaux services de l'environnement. L'étude d'impact environnemental de cette route s'est avéré être un outil essentiel pour prévenir, atténuer et réparer les dommages environnementaux qui pourraient avoir occasionné les travaux, en particulier parce que c'est dans une zone naturelle protégée et une priorité de la Région Terre Prioritaire. La DGIRA, par son résolvante correspondant, a autorisé la construction de cette autoroute, établissant entre autres, trois conditions essentielles pour la restauration et la conservation des services environnementaux qui pourraient être perdus:

- a) L'exécution d'un Programme de Rétablissement des Espèces en Statut Protégé, qui devrait inclure l'espèce *Carpinus caroliniana*, répertoriés comme «menacée» par la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- b) L'achèvement d'un Programme de Restauration du Droit de Passage et des Zones Endommagées par les travaux.
- c) Les actions de compensation de la couverture forestière de la rivière Necaxa.

Le Projet de Restauration Écologique (PRE), qui a été réalisée, est la synthèse du respect de ces conditions, et notamment la rescousse des espèces menacées, écologiquement importantes ou utiles pour le reboisement le long de tout le droit de passage de l'autoroute. Il a regardait la propagation par des méthodes différentes et leur maintien dans la pépinière sous des conditions contrôlées, jusqu'à sa réintroduction dans la région, dans le cadre des conditions définies à la plantation et le contrôle de l'érosion dans la conception finale du PRE.

Ont été sauvés d'environ 50 000 plantes de 10 à 150 cm, de diverses espèces, dont quatre à être protégés par SEMARNAT. Ils ont été déposés dans une pépinière rustique pour mener à bien sa propagation par graines ou parties végétatives.

La Figure 6 présente un schéma général de l'évolution et le contenu d'un PRE aux routes, similaire à celle utilisée dans la restauration de l'autoroute Mexico-Tuxpan.



**Figure 6. Schéma générale d'actions d'un PRE aux routes.**

La restauration écologique a conduit à une base scientifique pour la reconstruction des écosystèmes perturbés. L'International Society for Ecological Restoration (ISER) le définit comme «le processus d'aide au rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit»; visant à restaurer un système affecté, dans la mesure du possible, une composition similaire des espèces et des caractéristiques fonctionnelles. Sauvé et propagé semis en pépinière, il est resté pendant 2 ans pour être transplantés dans les zones à réhabiliter (ce terme désigne des projets visant à récupérer certaines fonctions de l'écosystème en utilisant des espèces indigènes).

Ils se sont propagé plus de 120.000 plants de 31 espèces indigènes de la forêt des nuages, qui ont été utilisés pour reboiser le droit de passage de l'autoroute Mexico-Tuxpan, tronçon: Tejocotal-Nuevo Necaxa, y compris les talus endommagés par la construction de ponts.

### 5.2.1. Résultat général du cas:

Dans la restauration écologique du projet mené dans le droit de passage de l'autoroute Mexico-Tuxpan ils se sont employés espèces indigènes de la forêt de nuages et se sont récupérés avec succès coupes, les remblais et les pentes touchées.

La restauration écologique vise à rétablir à moyen et à long terme, les interactions fondamentales entre le sol, la végétation et la faune. Avec elles on récupère la capacité de captage des gaz à effet de serre peuvent avoir été perdues avec l'achèvement des travaux routiers. La restauration écologique de l'autoroute Mexico-Tuxpan, a été la première expérience du genre au Mexique et sera, certainement, une référence dans les projets futurs.

### **5.3. LIBRAMIENTOS DE LA VILLE DE MEXICO (ARCO NORTE)** (EXEMPLE DE SUCCÈS DANS L'OPERATION POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS)

Le soi-disant Arco Norte de Mexico, est une route à péage avec une longueur de 223 km; la ligne traverse les états de Mexico, Hidalgo, Tlaxcala et Puebla, avec la jonction de routes à péage Mexico – Queretaro, Mexico – Pachuca, Mexico –Tuxpan (via Tulancingo), Mexico – Puebla et Mexico – Morelia – Guadalajara.

L'Arco Norte fait partie du programme de 14 coureurs qu'offriront une connexion directe entre toutes les régions du pays et forment une grande plate-forme logistique.

#### **5.3.1. Avantages**

Certains des bénéfices estimés pour cette route sont: réduction du temps de voyage et les coûts d'exploitation pour les voyageurs entre le nord et le sud de la république. Également, contribuer à la lutte contre le trafic dans la ville de Mexico, puisque ils se quittent de circuler un nombre important de véhicules.

La SCT estime que lorsque la route est en pleine opération, cesser de se déplacer chaque année par la zone métropolitaine de Mexico un million de camions et, par conséquent, la diminution de 108 000 tonnes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) chaque année.<sup>1</sup>

Ce projet routier, va déclencher la construction d'au moins trois parcs industriels, un aéroport du fret et de plates-formes multimodales que, répartis dans quatre états, forment le premier centre logistique de son genre en Amérique latine.<sup>2</sup>

#### **5.3.2. Résultat général du cas:**

La mise en œuvre des projets routiers qui aident à prévenir le passage des véhicules dans les zones urbaines, qui sont de long itinéraire, aident à l'amélioration des temps de voyage de ces véhicules, en particulier pour le transport de fret, et les économies en coûts d'exploitation réduction des véhicules et réduire la consommation de carburant et donc de GEI.

## **6. TENDANCES POUR L'AVENIR**

### **6.1. RECHERCHE**

La recherche au Mexique sur le changement climatique, ses impacts et mesures d'atténuation ou d'adaptation ont été purement de diagnostique, peu de temps visée au secteur des transports et de presque nulle sur les routes.

Le Programme Sectoriel des Communications et Transports 2007-2012, décrit que le Institute Mexicain du Transport est la branche de recherche du gouvernement fédéral, qui devrait soutenir, en coordination avec le SCT, le développement du secteur des

---

<sup>1</sup> Comunicado de Prensa No. 124. Arco Norte, ejemplo de inversión en infraestructura: Molinar Horcasitas. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT.

<sup>2</sup> Nota de journal. Groupe Reforma. "Genera Arco Norte un centro logístico". 28 aout 2006.

transports, dans les lieux publics et privé, en effectuant des recherches scientifiques, l'innovation technologique et le développement de normes techniques qui contribuent à améliorer la sécurité, la qualité, l'actualité, la fiabilité et l'efficacité des infrastructures et des services fournis, en tenant compte des impacts sur la société et de l'environnement. Également contribuer à la formation et l'actualisation des ressources humaines pour le secteur.

### **6.1.1. Produits**

L'Institute Mexicain du Transport, IMT, a élaboré des études de recherche axés sur l'estimation des émissions générées par le secteur des transports au Mexique, tels que:

#### **6.1.1.1. Analyse paramétrique du sous-modèle des effets sur l'environnement du HDM-4**

Cette étude a été réalisée pour étudier le sous-modèle sur l'environnement du HDM-4, avec l'intention d'utiliser l'outil dans l'estimation des émissions routières où les variables de trafic sont en cause, routières et météorologiques. En utilisant le modèle des effets environnementaux inclus dans le HDM-4, il y a la possibilité de connaître la quantité d'émissions produites dans le réseau ou un segment de celui-ci, par l'exploitation du transport routier.

En plus des émissions annuelles totales et par véhicule, il se peut aussi examiner la variation annuelle nette des émissions, à la suite des différentes œuvres et des alternatives de construction, avec un scénario de référence (sans projet ou minimum), qui normalement représente le standard minimum de l'entretien de routine.

Le potentiel de cette information est évident en considérant que est aujourd'hui largement reconnue que l'efficacité énergétique et les effets environnementaux devraient être considérés dans l'analyse des politiques et des projets, afin que les décideurs devraient être en mesure de comprendre les implications l'énergie et les impacts environnementaux négatifs de telles activités.

Nous concluons que la mise en œuvre du calcul des émissions avec le sous-modèle «Effets Environnementaux» en tant que partie intégrante du HDM-4, permettra inclure cette variable environnementale dans le processus de prise de décisions et peut même devenir un outil stratégique pour la gestion de la qualité air.

#### **6.1.1.2. Étude pilote des émissions véhiculaires dans les routes Fédérales de l'État de Querétaro, sur la base du modèle HDM-4.**

Le but de cette recherche était d'utiliser le sous-modèle des effets environnementaux du HDM 4 pour faire une estimation des émissions de monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NOx), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les hydrocarbures (HC), le plomb (Pb) et de particules suspendues (aussi appelées dans la littérature spécialisée PM, pour son sigles en anglais Particulate Matter), dans les routes fédérales a l'état de Querétaro.

Ceci définit l'état physique de l'ensemble du réseau routier fédéral et de développer leur configuration géométrique et du trafic.

Avec cela on a pu analyser les résultats provenant des données des différents contaminants, afin de déterminer qui a les taux d'émission plus élevés et représente donc un problème majeur, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre.

Les informations obtenues peuvent être utilisées pour développer des inventaires des émissions de routes, et avec elle, pouvoir définir les points critiques des émissions de gaz, et d'établir des mesures d'atténuation, telles que: l'amélioration des caractéristiques géométriques ou de surface de la route, en limitant le passage de certains véhicules à taux d'émission élevé, établir des stratégies de conservation ou de développer des programmes environnementaux pour protéger la flore et la faune.

Un autre aspect important est que on peut estimer les émissions dans les corridors commerciaux, et d'évaluer l'utilisation de transports alternatifs, où la variable d'environnement, en particulier les émissions de gaz, est pris en compte pour le choix modal pour le fret ou de passagers.

Il aurait également des lignes directrices sur les émissions à l'échelle microscopique, ce qui lui permettrait d'estimer les coûts externes du transport, et d'établir un système de taxes sur les véhicules, les plus polluants ou d'internaliser ces coûts, au coût global du transport.

### **6.1.1.3. Proposition méthodologique pour estimer les émissions générées par le fonctionnement véhiculaire dans les villes au Mexique.**

Cet article présente une méthodologie pour estimer les émissions provenant de la consommation de combustibles fossiles, au cours de déplacements urbains dans les sources mobiles, en particulier les véhicules. L'opération du transport véhiculaire est au Mexique, dans les villes, la principale cause de pollution de l'air.

La proposition est fondée sur les travaux effectués au Mexique des inventaires des émissions dans certaines villes du pays, en utilisant comme outil à la Mobile version 6.

Pour utiliser du software était nécessaire fut nécessaire obtenir une série de données d'entrée, sur la base d'enquêtes auprès des conducteurs dans la ville d'Uruapan, obtenir des informations sur le type de combustible, l'utilisation de la climatisation, le montant de la consommation de carburant, le kilométrage total, etc.

La méthodologie comprend trois aspects principaux jugés nécessaires:

1. Les conditions locales (altitude, température, humidité relative et les caractéristiques du carburant),
2. La caractérisation de la flotte de véhicules (âge, type de carburant et la classification des véhicules),
3. Données de l'opération véhiculaire (à partir de l'analyse des enquêtes). Avec les informations recueillies seront intégrées au modèle MOBILE6 pour obtenir des facteurs d'émission, pour les 8 classes de véhicules, tels que: motos, voitures, camionnettes, véhicules légers, les autobus, poids lourds.

Les résultats montrent la quantité d'émissions générés par l'opération véhiculaire dans la ville d'Uruapan, d'hydrocarbures, de monoxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques totaux, Particulate Matter, PM, de dioxyde de soufre, le dioxyde de carbone et de six polluants toxiques (HAP's).

On estime que les résultats de l'inventaire des émissions, permettant aux autorités locales de l'environnement prend des mesures pour atténuer l'impact environnemental de ces polluants atmosphériques sont générées pour la ville, et qui ont un impact sur la santé humaine.

La méthodologie proposée a été très utile pour savoir, de manière macroscopique, le niveau des émissions véhiculaires étant généré dans les villes, telles que le cas d'étude.

## 6.2. ENSEIGNEMENT

Dans la recherche universitaire, les routes ont eu un large développement dans la création du troisième cycle et de spécialisation dans différents états du pays, des ceux créés dans les années soixante, jusqu'à ce qu'une autre création plus récente. L'Université Michoacana de San Nicolás de Hidalgo à Morelia, l'Université Autonome de Puebla et de l'Université Autonome de Querétaro, au sein des programmes de leur maître, où des lignes comprennent les matières relatives à l'impact sur l'environnement et l'intégration des projets et activités en rapport avec des routes. Comme une spécialité, l'Université Autonome de Campeche à deux lignes de formation post professionnelle: sur les routes et sur des chaussées municipales, où on intègre de la même façon les matériaux sur d'impact avec l'environnement.

L'Universidad Autonoma de Chihuahua et de l'Universidad Nacional Autonoma de Mexico, ont des programmes de troisième cycle, avec objectifs pour la création de la structure et l'infrastructure routière, néanmoins, il n y a pas encore de cours sur l'évaluation des incidences sur l'environnement et d'atténuation, dans le cadre formel des plans d'études dans ces deux universités.

Depuis les routes sont une contribution importante au développement du pays, fournissant des éléments techniques pour un développement régional équilibré, et ayant des objectifs des infrastructures adéquates pour une utilisation plus efficace des ressources naturelles du pays, l'enseignement est renforcé par des accords institutions, à la fois nationaux et internationaux, pour la consolidation de l'efficacité des transports. Certains d'entre eux sont: la Federal Highway Administration, Texas Department of Transportation, et divers secrétaires, au niveau fédéral ou des états.

### 6.2.1. Masters ou spécialisation

#### RÉSUMÉ DES UNIVERSITÉS DU MEXIQUE QUI ENSEIGNAIENT L'EXPERTISE OU MASTER VOIES TERRESTRES :

INSTITUTION	NIVEAU	OBSERVATIONS
UNAM	SPECIALISATION	N'ONT PAS DE COURS SUR L'ENVIRONNEMENT OU POUR ATTÉNUER LES IMPACTS.
		CONTACT: Ing. ERNESTO MENDOZA SÁNCHEZ. 5622 8001
CAMPECHE	SPECIALISATION	AVEC DEUX OPTIONS: ROUTES OU VOIES MUNICIPALES. LES DEUX ONT UN COURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
		CONTACT: M.I. JORGE ALEJANDRO BERZUNZA. 01 981 816 7878

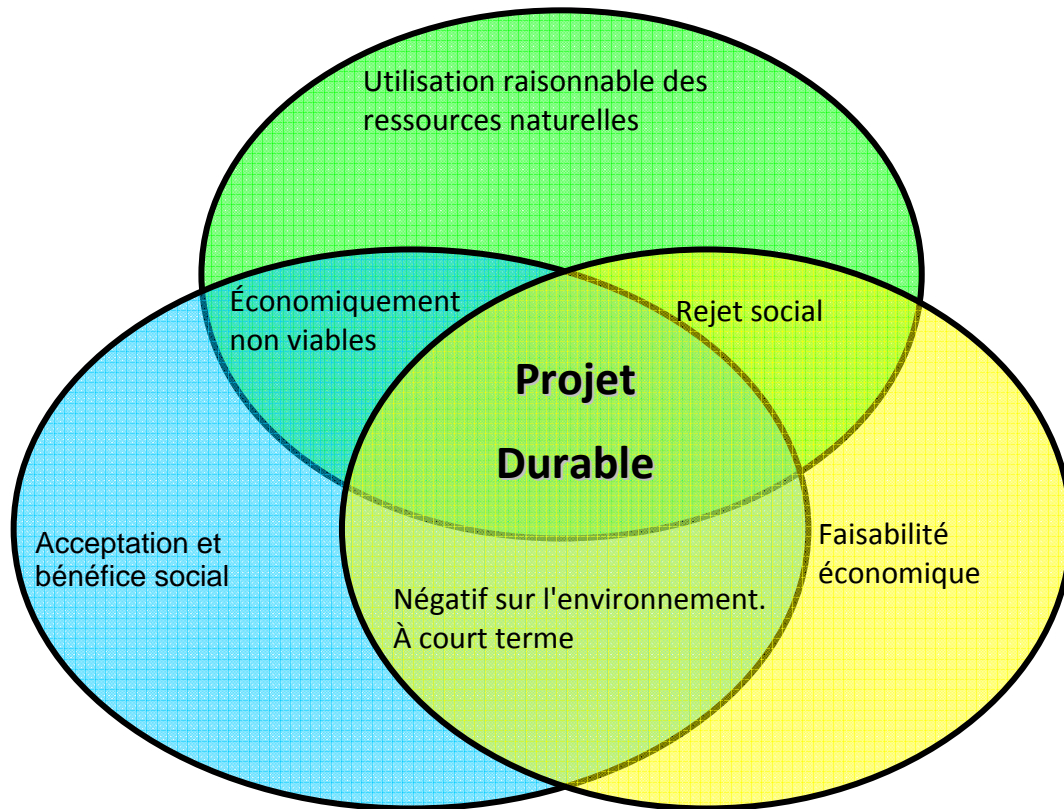
QUERETARO	MASTER	ILS ONT UN COURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.
		CONTACT: M.I. ALDO ALFARO. 01 442 242 9059
PUEBLA	SPECIALISATION	AVEC TROIS OPTIONS: CONSERVATION, CONSTRUCTION ET ÉTUDES ET PROJETS. ILS N'ONT PAS DES COURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.
		CONTACT: Ing. RAÚL CARRILLO VIZCAYA
MORELIA	MASTER	ILS ONT UN COURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.
		CONTACT: DR. JORGE ALARCÓN IBARRA. 01 443 322 3500 EXT. 4346.
CHIHUAHUA	MASTER	ILS N'ONT PAS DES COURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL.
		CONTACT: DRA. CECILIA OLAGUE CABALLERO 01 614 411 1644.

### 6.3. ROUTES DURABLES

La viabilité à long terme est maintenant largement utilisé et accepté; son origine provient de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, tenue en 1972, mais a été jusqu'en 1987, lors que le rapport Brundtland définit le développement durable comme *"celui qui répond aux besoins actuels, sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins"*.

Le champ d'application du développement durable peut être divisé en trois parties, sur le plan conceptuel: l'environnement, développement économique et social. La Figure 8 montre schématiquement les éléments à respecter par tout projet d'atteindre la durabilité.





**Figure 8. Facteurs impliqués dans la définition d'un projet durable.**

L'objectif du développement durable est de définir des projets viables et de concilier les activités économiques, sociales, environnementales et humaines; les axes spinaux doivent être pris en compte par les organismes qui gèrent les infrastructures, notamment en matière de transport.

Développement durable appliqué aux routes n'est pas seulement la référence à la prise en charge de la composante environnementale; tout ce qui est censé d'être durable doit aussi s'assurer des soins pour l'environnement, assurer la sécurité et la qualité des mouvements, ainsi que le développement économique et social, et contribuer au développement national. Le problème peut résider dans la définition de la voie à suivre pour atteindre la durabilité dans les routes fédérales, qui est directement liée à la situation particulière du pays. L'analyse de l'environnement national joue un rôle important de la conception appropriée de stratégies appropriées pour le pays, visant à la durabilité des routes.

La scène internationale montre divers programmes sur la mobilité durable et le transport routier durable, mais se concentrent sur quelques aspects de la seule infrastructure, de sorte que doit être abordée sous un aspect plus global du développement durable.

La Fédération Européenne de Routes (ERF) définit comme routes durables celles qui sont efficaces et efficacement planifiées, conçues, construites, améliorées et maintenues, a

traverse des politiques intégrées en matière d'environnement et de conserver le bénéfice socio-économique attendu en termes de mobilité et de sécurité.

Un programme routier durable pourrait intégrer, d'une part, les impacts socio-économiques et environnementaux qui pourraient apporter une durabilité, et d'autre, les aspects qui peuvent être considérés comme les meilleures pratiques sur des projets durables.

Les impacts sur les trois piliers qui conforment la durabilité peuvent être à la fois positifs et négatifs. Certains d'entre eux peuvent être la contribution que génère l'infrastructure routière au développement économique du pays, en termes de croissance du produit intérieur brut ou la création d'emplois; les questions sociales liées à la mobilité, la sécurité et l'accessibilité qui contribuent aux effets bénéfiques à la société.

Les éléments négatifs sont identifiés dans l'environnement, comme la production d'émissions polluantes, en particulier ceux qui produisent l'effet de serre et contribuent au réchauffement climatique global, entre autres impacts.

L'identification des impacts peuvent être évalués à différents stades des projets d'infrastructures routières, de sorte qu'il sera utile d'identifier les critères de durabilité pour la planification et la phase de conception, telles que présentées dans les sections précédentes. Un autre sera renvoyé à la construction et, finalement à la conservation et l'opération.

Les projets durables visent des objectifs différents d'une manière particulière; chacun peut avoir différentes pratiques comme le recyclage des chaussées, la gestion des eaux pluviales, l'utilisation d'énergie non-fossile dans les systèmes routiers, entre autres.

Cela nécessite un projet qui répond à ce besoin dans le secteur des communications et des transports, en cherchant à former un Programme des Routes Durables.

Le support est basé sur les lignes directrices du Plan National de Développement, qui vise principalement dans les télécommunications et les transports, "améliorer la couverture, la qualité et la compétitivité de l'infrastructure» et dans le programme sectoriel qui définit la qualité l'infrastructure comme "promouvoir un niveau élevé de fiabilité, de rapidité, d'efficacité et de gérance de l'environnement dans le développement des infrastructures et des communications et des transports, pour aider à augmenter la productivité du secteur et le développement.

## **7. CONCLUSION**

Le rapport montre les efforts du Mexique pour atténuer les effets du changement climatique, divisé en trois aspects principaux, dont le premier est le droit de l'environnement, les procédures administratives pour l'évaluation environnementale des projets de routes et leur propre gestion de l'environnement; le second visant à la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour contrôler les impacts sur l'environnement et préserver les milieux naturels et de corridors biologiques, contribuant à maintenir et à accroître les espaces verts qui se traduisent par des émissions de GEI; et la troisième

concerne les politiques mises en œuvre dans les projets routiers visant à réduire les émissions de GEI, tels que la construction de routes de contournement (« libramientos ») et l'amélioration de l'état superficiel des routes.

Le pays a différents plans et programmes dont les objectifs sont également de réduire les émissions de GEI qui contribuent au réchauffement climatique, mais ne sont pas directement liés aux routes, qui sont, sans aucun doute, d'importants efforts pour servir au même but.

Dans le corps de l'article s'a exposé l'évolution du processus de soutien à l'environnement dans la construction de routes, et les efforts continus qu'ont été déployés dans la république mexicaine pour tenter de protéger son environnement, tout en essayant de renforcer sa infrastructure terrestre, l'épine dorsale du développement économique du pays. La législation, la vision et des actions liées à la construction de routes, ont évolué en fonction de l'évolution des connaissances et l'expérience, en termes d'impact sur l'environnement et leur atténuation dans la planète; au profit des collectivités et de villes à travers le pays. Ont a établi des réussites et des efforts que sont encore réalisés dans la préparation de nouvelles générations à relever les défis de l'avenir.

Qu'est-ce qu'un projet d'autoroute est durable, c'est qui a une planification, la conception, la construction et l'exploitation, les questions environnementales et sociales, couplé à permettre le développement, si nécessaire à notre pays.

Il est considéré que le Mexique a bien fonctionné, mais il reste beaucoup à faire pour parvenir à une véritable intégration du développement sur l'environnement; il est donc important de poursuivre les actions actuellement menées dans le pays dans le but de bénéfiques augmenter et de prolonger les actions de protection de l'environnement, et continuer avec les aspects de la formation et les ressources humaines spécialisées dans l'impact environnemental et dans le développement de la recherche sur les questions liées à l'atténuation du changement climatique.

Enfin, il est important de souligner les efforts que le Ministère des Communications et des Transports, SCT, organisme operateur des routes au Mexique, le respect à des réglementations environnementales applicables aux routes, et les investissements pour la protection de l'environnement et la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

Le programme de routes durables est un défi pour le SCT, qui fournira à l'échelle nationale, avec des objectifs et des politiques d'avoir des routes qui sont efficaces et efficacement planifiées, conçues, construites, améliorées et maintenues, par des politiques intégrées en ce qui concerne l'environnement, en préservant les avantages socio-économiques attendus en termes de mobilité et de sécurité.

## **8. REFERENCES**

Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUMA), Programme pour l'environnement des Caraïbes (CAP). 1989. Développement de méthodes spécifiques pour la préparation de l'évaluation des incidences sur l'environnement de la Grande Caraïbe. Rapport Général du Projet. Résultats du séminaire-atelier du 15 à 17 Novembre 1988 à Mexico, Mexique.