

Classification et compilation
d'information inédite relative aux
substances toxiques, biocumulatives et
persistantes au Mexique
(Rapport sur la documentation parallèle)



cec.org

Le présent document d'information a été rédigé par Sylvie Boucher deGrosbois pour le compte du Secrétariat de la Commission de coopération environnementale (CCE). Les renseignements contenus dans ce résumé ne reflètent pas nécessairement les vues de la CCE ou des gouvernements du Canada, du Mexique ou des États-Unis d'Amérique.

Cette publication peut être reproduite en tout ou en partie sous n'importe quelle forme, sans le consentement préalable du Secrétariat de la CCE, à condition que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives et que la source soit mentionnée.

Sauf indication contraire, le contenu de cette publication est protégé par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'utilisation commerciale – Pas de modification.



Commission de coopération environnementale, 2009

Renseignements sur la publication

Type de publication : *document d'information*

Date de parution : *mai 2009*

Langue d'origine : *anglais*

Procédures d'examen et d'assurance de la qualité :

Premier examen par les Parties

18 décembre 2008–28 janvier 2009

QA08.39

Available in english

Disponible en español

Pour de plus amples renseignements :

Commission de coopération environnementale

393, rue St-Jacques Ouest

Bureau 200

Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9

t 514.350.4300 f 514.350.4372

info@cec.org / www.cec.org



Table des matières

Objet	4
Contexte.....	4
Études antérieures de la documentation parallèle.....	7
La présente étude de la documentation parallèle.....	11
Objectifs particuliers	11
Approche	12
Limites du rapport	13
Résultats	13
Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas.....	14
Établissements visités.....	14
Renseignements disponibles.....	14
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Yucatán.....	16
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Campeche	18
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Chiapas.....	20
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans des composantes du milieu, Quintana Roo.....	20
Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato	22
Établissements visités.....	22
Renseignements disponibles.....	22
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Aguascalientes.....	23
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, San Luis Potosí.....	24
Tableau sommaire des plages d'exposition dans des composantes du milieu, Guanajuato	25
Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima	25
Établissements visités.....	25
Renseignements disponibles.....	26
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Sinaloa.....	28
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Nayarit.....	31
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Jalisco.....	33
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Colima.....	33
Baja California Norte, Sonora	34
Établissements visités.....	34
Renseignements disponibles.....	34
Baja California Sur	36
Établissements visités.....	36
Renseignements disponibles.....	36
Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Baja California Sur	37
Conclusions	38
Annexe 1 — Tableaux détaillés fournissant des renseignements sur le nombre d'études de cas pour chaque composante du milieu	39
Annexe 2 — Matrice uniforme.....	48
Annexe 3 — Matrices régionales détaillées	49
Annexe 4 — Liste des universités mexicaines et des établissements d'études supérieures	50
Établissements publics	50
Établissements privés	51

Objet

La présente étude documentaire, qui se situe dans le prolongement de recensions antérieures de la « documentation parallèle »^{1,2}, avait principalement pour objet de consulter, de compiler et d'évaluer des renseignements susceptibles d'être utiles sur les substances toxiques, biocumulatives et persistantes (STBP) conservés dans les établissements universitaires de l'ensemble du Mexique. Il s'agit de renseignements qui peuvent être archivés ou ne pas être facilement disponibles, pour d'autres raisons, dans les revues scientifiques reconnues ou sur Internet, mais que l'on pourrait considérer comme une ressource précieuse pour les experts scientifiques, universitaires et administratifs.

Le projet a été entrepris en vue d'apporter une contribution au *Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación Ambiental de México* (Proname, Programme national de surveillance et d'évaluation de l'environnement au Mexique) et à l'élaboration, par le Mexique, de son Plan national de mise en œuvre sous le régime de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). L'un des aspects de l'étude consistait à délimiter des régions géographiques et à recenser les établissements universitaires où étaient effectués des travaux d'évaluation des polluants préoccupants et d'analyse des concentrations mesurées de STBP dans le biote.

Le projet a porté sur les États mexicains suivants : Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Baja California Norte, Sonora et Baja California Sur; les renseignements ont été recueillis par des étudiants des cycles supérieurs qui étaient supervisés par des spécialistes de la recherche rattachés aux universités dans les États ou régions ciblées, et qui ont été individuellement embauchés à forfait par la Commission de coopération environnementale (CCE) de l'Amérique du Nord dans le cadre de son Programme de gestion rationnelle des produits chimiques (GRPC).

Pour les besoins du présent rapport, l'expression « *documentation parallèle* » a été définie comme désignant les renseignements de source scientifique sur les STBP au Mexique contenus dans les thèses, dissertations et rapports universitaires³, mais non publiés sous une autre forme dans la documentation scientifique et qui ne sont pas facilement disponibles sur Internet ou selon d'autres méthodes courantes de recherche.

Contexte

Le Mexique s'est montré vivement intéressé à accroître ses capacités en matière de surveillance et d'évaluation environnementales. L'un des moyens d'y parvenir est de faire appel au programme de surveillance et d'évaluation de la CCE appelé Gestion rationnelle des produits chimiques. Pour

¹ A.M. Hansen, M. van Afferden, M. Villada Canela et L. F. Sánchez Castañeda, « Scoping study for the evaluation of the national program of monitoring and environmental assessment in Mexico », 2006.

² F.A. González Farias et J. Castro Díaz, « Recopilación de Información sobre Sustancias Toxicas Prioritarias en México », 2007.

³ Tout au long du présent rapport, les termes « document » et « source documentaire » sont utilisés pour désigner les thèses, dissertations et rapports universitaires décrits dans cette définition de la documentation parallèle.

le Mexique, un programme durable fournissant des données de surveillance et d'évaluation environnementales exhaustives et à long terme permettrait aux décideurs :

- de comprendre si et comment les contaminants peuvent affecter l'environnement et la santé des Mexicains et d'élaborer des politiques appropriées de réduction des risques;
- de déterminer les tendances à long terme relatives à l'exposition des humains et de l'environnement aux contaminants et de constater l'efficacité des politiques appliquées;
- de déterminer dans quelle mesure le Mexique s'acquitte de ses obligations en vertu des conventions internationales qu'il a ratifiées, comme la Convention de Stockholm sur les POP, les Conventions de Bâle et de Rotterdam et les résolutions du Sommet mondial sur le développement durable tenu à Johannesburg;
- d'évaluer les répercussions éventuelles des stratégies de réduction des STBP sur le commerce et l'économie.

La mise en place d'une infrastructure durable de surveillance et d'évaluation environnementales permettrait d'obtenir une information utile pour la prise de décisions environnementales judicieuses, et aiderait ainsi le Mexique à s'acquitter de ses obligations aux échelons national, régional et international. La réalisation d'une telle initiative durable de surveillance et d'évaluation à long terme (le Proname) est dirigée par le Mexique, avec l'aide du Groupe de travail sur la gestion rationnelle des produits chimiques composé de spécialistes des trois pays signataires de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALÉNA), et est soutenue par le Secrétariat de la CCE.

Actuellement, le Mexique est en mesure de surveiller un nombre limité de substances toxiques dans certaines composantes du milieu ambiant. Il n'y a pas de programmes systématiques et soutenus de surveillance; au mieux, les programmes sont sporadiques et ne portent que sur une ou quelques substances chimiques. Par conséquent, il n'existe ni inventaire officiel, ni évaluation approfondie des concentrations de STBP et des risques d'exposition à celles-ci.

Dans certains des grands centres urbains du Mexique, il existe des réseaux automatisés de surveillance de la qualité de l'air qui fournissent des renseignements sur plusieurs polluants atmosphériques (CO, SO₂, NO_x, O₃ et PM₁₀). Ces données sont regroupées par l'*Instituto Nacional de Ecología* (INE, Institut national d'écologie) et sont diffusées dans des publications semestrielles. Présentement, l'INE, avec son système national d'information sur la qualité de l'air, offre au public l'accès en temps réel aux données brutes sur la qualité de l'air concernant 22 localités où des systèmes de surveillance ont été mis sur pied, ainsi qu'aux données de deux réseaux de surveillance des particules situés à Torreón et dans la région de Tula–Tepeji. Toutefois, aucun de ces programmes de surveillance ne comporte des mesures systématiques des STBP; ils n'ont donc pas été inclus dans le présent rapport.

Il y a quelques programmes permanents qui ne portent pas sur les STBP, par exemple le programme de surveillance réalisé depuis les années 1970 par la *Comisión Nacional del Agua* (Conagua, Commission nationale de l'eau) pour évaluer systématiquement la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines dans les bassins hydrographiques du Mexique. La Conagua met en application un programme de surveillance et d'évaluation à l'échelle nationale, appelé *Red Nacional de Monitoreo* (RNM, Réseau national de surveillance), dont le principal objectif est de mesurer les paramètres physiques, chimiques et bactériologiques, de définir les mesures réglementaires à adopter et de contribuer à la mise au point de systèmes de traitement des eaux usées rejetées et des approvisionnements en eau potable.

Il importe que le Mexique, en sa qualité de pays partenaire de l'ALÉNA et de l'Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement (ANACDE), ainsi que dans le cadre de ses engagements internationaux, soit en mesure de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les concentrations de STBP dans les différentes composantes du milieu (écosystèmes d'eau douce et marins, sédiments et sol, air, biote, tissus humains, etc.)?
- Quelle est leur répartition géographique?
- Où et comment s'accumulent-elles?
- Quelle est leur persistance dans les diverses composantes du milieu?
- Ces composantes sont-elles propres au Mexique ou communes à l'ensemble de la région nord-américaine?
- Y a-t-il des effets aigus et/ou chroniques observés dans le biote et chez les humains?
- Quels sont les risques d'exposition aux STBP, pour l'environnement et au chapitre de la santé humaine?
- Y a-t-il des sous-populations de Mexicains qui subissent des répercussions graves?
- Est-il possible que des STBP présentes au Mexique aient des effets néfastes sur ses voisins?
- Y a-t-il des indications que les STBP des pays voisins ont des intérêts néfastes sur les intérêts mexicains?
- Y a-t-il des options en matière d'assainissement qui peuvent être présentées au gouvernement?

Des études financées par diverses institutions⁴ du gouvernement du Mexique, des universités et des centres de recherche et de développement technologique ont permis de conclure que des activités de mesure et d'évaluation avaient été menées à l'égard d'un nombre limité de STBP dans certaines composantes du milieu. Après examen plus approfondi, il est apparu que les renseignements produits par ces activités n'étaient pas systématisés et ils ont donc été jugés impossibles à utiliser sous une forme intégrée. La qualité de ces renseignements, sous l'angle de la rigueur des méthodologies scientifiques adoptées et des résultats obtenus, était également un sujet de préoccupation important.

Dans le cadre du présent projet, nous avons donc examiné la possibilité de systématiser les données qui existent, mais qui ne sont pas facilement disponibles, contenues dans la documentation parallèle afin de fournir une importante source d'information préliminaire pour le Mexique. Cela pourrait contribuer à améliorer les capacités du pays en matière de surveillance et d'évaluation environnementales et venir compléter les données requises aux fins du respect des obligations dans le cadre du Plan national de mise en œuvre du Mexique sous le régime de la Convention de Stockholm sur les POP.

⁴ La Pemex (Société mexicaine des pétroles), la Conagua, les gouvernements des États, le *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* (Conacyt, Conseil national des sciences et de la technologie), des entreprises privées et certaines organisations internationales dont, entre autres, la CCE et la Banque mondiale.

Études antérieures de la documentation parallèle

Les études antérieures de la documentation parallèle avaient pour but de fournir des renseignements en vue de l'élaboration de programmes nationaux de surveillance et d'évaluation des STBP au Mexique, ainsi que d'obtenir des renseignements plus précis sur les travaux de surveillance de l'environnement déjà menés dans ce pays en ce qui concerne les STBP; ces études ont été utilisées comme base pour la présente analyse documentaire. Les objectifs particuliers des études antérieures étaient les suivants :

- dresser une liste des STBP préoccupantes d'intérêt prioritaire au Mexique, comprenant les POP de la Convention de Stockholm;
- faire la synthèse de l'information disponible sur les études et les activités de surveillance concernant les STBP au Mexique;
- établir un inventaire des recherches existantes sur les STBP;
- déterminer les besoins en surveillance et évaluation des STBP et les activités déjà menées à cet égard, et établir des priorités⁵;
- évaluer et synthétiser d'une façon détaillée l'information sur la nature de la surveillance et sur les résultats dans les études recensées dans le cadre de l'étude de la documentation parallèle, notamment⁶ :
 - le lieu où les activités de surveillance ont été menées;
 - les substances visées par les activités de surveillance;
 - les résultats : valeur moyenne, minimale, maximale, médiane, plages de valeurs, tendances spatiales et/ou temporelles;
 - la durée de la surveillance;
 - une évaluation de la validité des études et de leurs conclusions.

Farias et Díaz ont donné un aperçu des publications, dans la documentation scientifique aussi bien que parallèle, ayant pour origine les établissements mexicains situés à Mexico (universités, laboratoires de recherche, instituts gouvernementaux, etc.) et ont résumé l'information dans des tableaux, en indiquant les concentrations détectées pour chaque polluant toxique choisi.

Les polluants persistants et toxiques choisis étaient les suivants : DDT, chlordane, lindane, hexachlorobenzène (HCB), BPC, furanes, dioxines, plomb et mercure. Les mots clés suivants, en anglais et en espagnol, ont été utilisés pour la recherche bibliographique : DDT, dichlorodiphenyltrichloroethane, diclorodifeniltricloroetano, chlordane, clordano, lindane, lindano, hexachlorobenzene, hexaclorobenceno, HCB, polychlorinated biphenyls, bifenilos policlorinados, PCBs, furans, furanos, dioxins, dioxinas, lead, plomo, Pb, mercury, mercurio, Hg, pollution, contaminación, Mexico, Mexico City, Ciudad de México et Zona Metropolitana.

Les bibliothèques et banques de données consultées par Farias et Díaz étaient les suivantes :

⁵ A.M. Hansen, M. van Afferden, M. Villada Canela et L.F. Sánchez Castañeda, « Scoping study for the evaluation of the national program of monitoring and environmental assessment in Mexico », 2006.

⁶ F.A. González Farias et J. Castro Díaz, « Recopilación de Información sobre Sustancias Toxicas Prioritarias en México », 2007.

- SCIRUS (<http://www.scirus.com>), qui compte plus de 200 millions de sites Web fournissant des données scientifiques.
- CSA (<http://http://www.csa.com>), qui donne accès à plus de 100 bases de données tenues à jour par les *Cambridge Scientific Abstracts*.
- DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS, UNAM (<http://www.dgbiblio.unam.mx/bases.html> – Direction générale des bibliothèques, UNAM), qui donne accès à plus de 150 bases de données contenant plus de 50 millions de références.
- TESIUNAM (<http://www.dgbiblio.unam.mx/tesiunam.html>), qui est une base de données regroupant les thèses de l'*Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM, Université nationale autonome du Mexique) et des universités mexicaines incorporées. Cette banque compte plus de 320 000 références de thèses de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat.
- TESI@UNAM (<http://www.dgbiblio.unam.mx/tesiunam.html>), qui est une banque de données regroupant les thèses de l'UNAM et des universités mexicaines incorporées pour la période 1998–2001. Cette banque compte plus de 40 000 références de thèses de baccalauréat, maîtrise et doctorat.
- BIBLIOTECA CICESE (<http://biblioteca.cicese.mx> – Centre de recherche scientifique et d'études supérieures d'Ensenada), qui contient principalement des références dans le domaine de la recherche océanique et côtière.
- BIBLIOTECA CIBNOR S.C. (<http://www.cibnor.mx/servicios/biblioteca/ebiblio.php> – Centre de recherches biologiques du Nord-Est), dont les références sont surtout axées sur la recherche océanique et côtière.
- BIBLIOTECA CICIMAR (www.cicimar.ipn.mx – Centre interdisciplinaire des sciences marines), dont les références sont surtout axées sur la recherche océanique et côtière.
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA (<http://www.ine.gob.mx> – Institut national d'écologie), dont les références sont surtout axées sur la biodiversité et la gestion des écosystèmes.
- SCHOLAR GOOGLE (<http://scholar.google.com>), dont les références sont surtout axées sur les questions environnementales d'ordre général.
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL, SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE (<http://www.sma.df.gob.mx> – ministère de l'Environnement du gouvernement du District fédéral), dont les références portent principalement sur la pollution des sols, de l'eau et de l'air à Mexico et dans les environs.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL (<http://www.ine.gob.mx/cenica/> – Centre national de recherche et de formation sur les questions environnementales), dont les références sont surtout axées sur la pollution des sols, de l'eau et de l'air au Mexique.
- BIBLIOTECA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA (<http://www.imta.mx/> – Institut mexicain de la technologie de l'eau), dont les références portent principalement sur la gestion de l'eau, l'agriculture, la pollution de l'eau et la modélisation.
- BIBLIOTECA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, Xochimilco (<http://biblioteca.xoc.uam.mx/> – Université autonome métropolitaine, section de Xochimilco), qui fournit de références concernant l'écologie, la toxicologie et la pollution dans l'ensemble du pays.
- BIBLIOTECA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MORELOS (<http://antar.biblioteca.uaem.mx:8080/> – Université autonome de Morelos), qui fournit de références concernant l'écologie, la toxicologie et la pollution dans l'État de Morelos.

Le premier rapport présenté par Hansen et ses collaborateurs a conduit à une nouvelle compilation d'un certain nombre d'études de cas au Mexique. Ces auteurs ont recueilli l'information liée au type de STBP et à la composante du milieu échantillonnée en effectuant des recherches sur les sites Internet des universités, des instituts de recherche et des associations de chercheurs menant des travaux sur les STBP. Ce premier rapport ne contenait pas de renseignements sur les concentrations de contaminants.

Tableau 1 : Renseignements disponibles sur les études et les activités de surveillance concernant les STBP au Mexique en 2006

Composante du milieu	Nombre d'études de cas	Principales STBP	Principaux établissements
Air	81	Métaux, HAP	<i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> <i>Instituto Nacional de Salud Pública</i> <i>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados</i> <i>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</i> <i>Universidad Autónoma Metropolitana</i>
Eaux de surface	141	Métaux, pesticides	<i>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</i> <i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> <i>Universidad Autónoma de Sinaloa</i> <i>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.</i> <i>Universidad Autónoma de Baja California</i>
Eau potable / eaux souterraines	33	Pesticides, métaux	<i>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</i> <i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> <i>Universidad Autónoma de Nuevo León</i> <i>Instituto Politécnico Nacional</i> <i>Universidad Autónoma de Aguascalientes</i>
Sédiments	93	Métaux, pesticides	<i>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</i> <i>Universidad Nacional Autónoma de México</i> <i>Universidad Autónoma Metropolitana</i>

			<i>Instituto Politécnico Nacional Universidad Autónoma de Baja California</i>
Déchets et sol	138	Métaux, pesticides, HAP, dioxines et furanés	<i>Universidad Nacional Autónoma de México Instituto Mexicano de Tecnología del Agua Colegio de Postgraduados Universidad Autónoma de Nuevo León Universidad Autónoma de Zacatecas</i>
Biote, poissons et autres espèces sauvages	257	Métaux, pesticides, HAP, BPC	<i>Universidad Nacional Autónoma de México Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Instituto Politécnico Nacional Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Universidad Autónoma de Sinaloa</i>
Aliments	58	Métaux, pesticides, BPC, dioxines et furanés	<i>Universidad Nacional Autónoma de México</i>
Santé humaine	255	Métaux, pesticides	<i>Universidad Nacional Autónoma de México Instituto Nacional de Salud Pública Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Universidad Autónoma de Yucatán Universidad Autónoma de San Luis Potosí</i>
Composante du milieu non précisée	43		
Total	1099		

Des tableaux détaillés fournissant des renseignements sur le nombre d'études de cas pour chaque composante de l'environnement sont fournis à l'**annexe 1**.

Dans leurs travaux portant sur la ville de Mexico, Farias et Díaz ont fourni des renseignements additionnels sur les niveaux d'exposition, les valeurs minimales et les valeurs maximales pour chaque substance étudiée.

Ces auteurs ont constaté que la majorité des recherches effectuées à Mexico concernaient les métaux (plomb et mercure) et les pesticides (organochlorés, principalement le DDT).

Le plomb constitue un problème de santé publique, surtout à cause de l'utilisation d'essence au plomb dans le passé et de sa présence dans les vernis de poterie pour contact alimentaire. Le mercure a été activement étudié en raison des activités passées et présentes de récupération des résidus miniers dans l'État de Zacatecas. Plusieurs études ont été entreprises sur la présence de ces métaux dans les sols consacrés à l'agriculture, l'eau de puits, les eaux usées et les cultures dans la vallée de Mezquital (État d'Hidalgo), où d'énormes quantités d'eaux usées brutes en provenance de Mexico sont utilisées depuis plus d'un siècle pour l'irrigation des cultures.

Les pesticides ont été étudiés sous l'angle de la santé publique et dans une perspective environnementale. Des activités de surveillance ont porté sur la présence de pesticides organochlorés (principalement le DDT) dans le lait maternel et les tissus adipeux. Le DDT a également été mesuré dans l'eau, le sol, les sédiments et les organismes d'écosystèmes variés.

Les BPC n'ont pas l'objet d'études aussi complètes; les chercheurs ont trouvé quelques études, portant surtout sur le sang humain, l'atmosphère, l'eau et les organismes marins.

Seules quelques sources documentaires ont été trouvées pour les dioxines et les furanes; dans le cas des dioxines, les études étaient axées sur l'estimation des émissions provenant des diverses sources possibles; dans le cas des furanes, elles étaient axées sur la cytotoxicité.

Les deux rapports susmentionnés, élaborés par Hansen et coll. et par Farias et Díaz, ont permis de pousser plus loin la présente analyse documentaire ayant pour objet d'évaluer et de catégoriser l'information scientifique non publiée provenant de sources atypiques dans des régions ciblées du Mexique.

La présente étude de la documentation parallèle

Le travail a comporté les éléments suivants :

- La compilation des renseignements disponibles sur les études et les activités de surveillance concernant les STBP ailleurs qu'à Mexico, relevés dans la documentation parallèle. Pour recueillir cette information, nous avons effectué une recherche bibliographique dans les banques de données des universités et instituts des divers États mexicains, selon les modalités décrites plus haut.
- L'établissement d'un inventaire des rapports existants et d'un sommaire des résultats sur la détection et les niveaux de STBP.
- La systématisation de l'information sur les STBP.

Selon les modalités du contrat, nous devons extraire des renseignements détaillés sur des données de surveillance choisies qui étaient disponibles dans la documentation parallèle et qui ne l'étaient pas dans les sources documentaires habituelles telles que les revues professionnelles approuvées par des collègues.

Objectifs particuliers

D'une façon concise et au moyen de la matrice uniformisée décrite à l'**annexe 2**, les entrepreneurs devaient résumer l'information sur la nature et les résultats des études de

surveillance relevées dans la documentation parallèle, en précisant dans la mesure du possible les éléments suivants :

- le lieu et l'étendue géographique des activités de surveillance décrites;
- les substances faisant l'objet des activités de surveillance (en mettant l'accent sur les 12 POP de la Convention de Stockholm⁷);
- les métaux toxiques⁸;
- les composantes du milieu échantillonnées;
- les résultats et, dans les cas où elles étaient fournies, les valeurs suivantes : moyenne, minimum, maximum, médiane, plage, moyenne des échantillons où les substances avaient été détectées, tendances spatiales et/ou temporelles;
- nombre d'échantillons prélevés;
- nombre d'échantillons où les seuils de détection étaient dépassés;
- durée de la surveillance;
- évaluation AQ/CQ⁹ de la validité de l'étude et de ses conclusions, selon des méthodes telles que la quantification des analyses répétées, la validation des échantillons à l'insu et des protocoles analogues acceptés pour les données de laboratoire et d'analyse permettant d'assurer la qualité et la validité de l'information;
- références.

Approche

La réalisation de ces travaux a été confiée à des universitaires chevronnés qui étaient susceptibles d'avoir des liens professionnels et géographiques étroits avec les activités d'échantillonnage et d'élaboration de données que l'on escomptait trouver dans chaque région visée par l'étude. La bonne connaissance, par les étudiants des cycles supérieurs et leurs surveillants, de la région et des installations où les renseignements étaient conservés s'est révélée extrêmement avantageuse efficace. Les avantages économiques retirés par les étudiants et les économies notables réalisées par la CCE ont également été des considérations importantes dans le choix du recours à un groupe de professionnels de la relève, talentueux et enthousiastes, situés dans des régions variées.

Plusieurs conférences téléphoniques ont été tenues afin d'optimiser la portée des travaux et de recueillir les avis sur l'élaboration de la matrice. Les États de Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas ont été étudiés par Virginia Yolanda Garcia Ríos, sous la direction de Gerardo Gold-Bouchot, professeur, *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados* (Centre de recherches et d'études supérieures), section de Mérida. Les États d'Aguascalientes, de Querétaro, de San Luis Potosí et de Guanajuato ont été étudiés par Gabriela Domínguez Cortinas, sous la direction de Fernando Díaz Barriga Martínez, chef du département de toxicologie environnementale, *Universidad Autónoma de San Luis Potosí* (Université autonome de San Luis Potosí). Les renseignements concernant les États de Sinaloa, Nayarit, Jalisco et Colima ont été fournis par

⁷ Aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, dioxines, endrine, furanes, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), mirex, biphenyles polychlorés (BPC), toxaphène, lindane.

⁸ Cadmium, plomb, mercure.

⁹ Assurance de la qualité (AQ) : ensemble de mesures coordonnées, par exemple des plans, devis et politiques, prises pour faire en sorte qu'un programme de mesure soit quantifiable et produise des données dont la qualité est connue.

Contrôle de la qualité (CQ) : application systématique de méthodes conçues pour atteindre et maintenir un niveau précisé de qualité dans un système de mesures.

Ricardo Meraz Sánchez, sous la direction de Miguel Betancourt Lozano, chercheur, laboratoire d'écotoxicologie, *Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo* (Centre de recherches en alimentation et en développement), section de Mazatlán. Les renseignements pour l'État de Baja California Norte ont été recueillis par Maricarmen Yolanda Necochea Zamora, et pour l'État de Baja California Sur par José Luis Sánchez Osorio, sous la direction de José Vinicio Macias Zanora, chercheur, *Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California* (Institut de recherches océanologiques, Université autonome de Baja California).

Limites du rapport

Le présent rapport ne vise pas à constituer une évaluation exhaustive de tous les renseignements disponibles sur les STBP contenus dans la documentation à l'étude. Des difficultés sont survenues relativement à l'accès à l'information, tant dans les bibliothèques universitaires que dans les institutions gouvernementales visitées. Les bibliothèques universitaires n'ont pas nécessairement des outils informatisés de recherche et certaines institutions gouvernementales se sont montrées réticentes à fournir les renseignements sans avoir obtenu auparavant l'autorisation de leur haute direction ou de leur administration centrale. Pour cette raison, l'une des importantes limites du rapport est que les données recueillies ne représentent peut-être pas la totalité de l'information disponible.

Les études ont été incluses dans la matrice principalement en fonction des substances chimiques examinées. Toute étude était incluse dans la matrice régionale si elle contenait des données de surveillance concernant l'une des substances suivantes : aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, dioxines, endrine, furanes, heptachlore, hexachlorobenzène (HCB), mirex, biphényles polychlorés (BPC), toxaphène, lindane (HCH), cadmium, plomb, mercure. Par conséquent, certaines études, même si elles ont été incluses dans la matrice, ne fournissaient pas de données relatives à tous les critères énumérés plus haut sous la rubrique des objectifs particuliers. La matrice uniforme a été adaptée de manière à ce qu'il soit possible de refléter la disponibilité de l'information à l'échelle des régions et cinq matrices régionales ont donc été créées.

Résultats

Plusieurs établissements ont été visités et des recherches bibliographiques ont été entreprises dans chacun d'entre eux. Des comptes rendus d'études pouvant être inclus dans la matrice uniforme ont été trouvés dans la majorité des bibliothèques institutionnelles visitées. Au total, 146 documents ont été utilisés pour compiler les cinq matrices régionales; de ce nombre, 107 (73 %) comprenaient des données sur les métaux et 39 (27 %), sur les POP. Les listes qui suivent indiquent les établissements visités dans chaque district d'échantillonnage (lequel peut englober plusieurs États). Les tableaux sommaires indiquent le nombre de documents, selon la région et l'établissement, dans lesquels des données sur les POP ou les métaux ont été recensées et recueillies. Un inventaire des rapports existants et des résultats sommaires sur la qualification et la quantification des STBP ont été compilés. Les données détaillées sur des éléments tels que la nature des substances étudiées, les composantes du milieu échantillonnées, le lieu,

l'année de prélèvement, le nombre d'échantillons et la concentration moyenne (ou médiane) de la substance ont été totalisées dans chaque matrice régionale et sont également présentées pour chaque district d'échantillonnage.

Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas

Établissements visités

Dans ces États, les établissements suivants ont été visités :

- Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas
- Instituto Tecnológico de Campeche
- Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología
- El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Campeche
- Centro Epomex
- Universidad Autónoma del Carmen
- PEMEX
- Ecosur, Unidad Chetumal
- Universidad Autónoma de Quintana Roo
- Consejo Nacional del Agua, Chetumal
- Instituto Tecnológico de Chetumal
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), Unidad Mérida
- Instituto Tecnológico de Mérida
- Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Química
- Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería Química
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán
- Ecosur, Unidad Tapachul
- Universidad Autónoma de Chiapas. Escuela de Ciencias Químicas

Renseignements disponibles

Des sources documentaires contenant des résultats sur les POP ou sur les métaux ont été trouvées dans 10 des 18 établissements visités. Le tableau qui suit indique le nombre de documents recensés dans chaque établissement.

Tableau 2 : Renseignements disponibles sur les STBP dans les États de Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas

Établissement	Nombre de sources documentaires	
	POP	Métaux

Cinvestav, Unidad Mérida	4	4
Instituto Tecnológico de Mérida		4
Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónomas de Yucatán	1	
Facultad de Química de la Universidad Autónomas de Yucatán	2	6
Universidad de Quintana Roo		3
Instituto Tecnológico de Chetumal	1	
Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología	1	1
Universidad Autónoma de Campeche	2	1
Universidad Autónoma del Carmen		2
El Colegio de la Frontera Sur	2	1
Total	13	22

Trente-cinq sources documentaires, dont des données ont été tirées, ont été incluses dans la matrice régionale des États de Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas. Les sources relevées au Yucatán représentaient plus de 50 % du total (21 sur 35). La majorité de ces 35 rapports (23 sur 35) ont été produits au cours de la période 2000–2007. Les données sur les métaux étaient plus nombreuses que celles sur les POP.

Les substances ayant fait l'objet d'activités de surveillance étaient les suivantes :

État de Yucatán :

POP : HCH (α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH), « drines »¹⁰ (aldrine, dieldrine et endrine), DDT (o'p'-DDT, p'p'-DDT, o'p'-DDE, p'p'-DDE, o'p'-DDD, p'p'-DDD), chlordanes (α -chlordane, β -chlordane, heptachlore, époxyde d'heptachlore, cis-nonachlore, trans-nonachlore), pesticides totaux (HCH, « drines », DDT, chlordanes, TCB, pentachlorobenzène, HCB, endosulfan-2 et mirex), PCB (PCB 8, PCB 18, PCB 28, PCB 29, PCB 44, PCB 52, PCB 66, PCB 87, PCB 101, PCB 105, PCB 110, PCB 118, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 170, PCB 180, PCB 187, PCB 195, PCB 201, PCB 206, PCB 209), lindane, Σ heptachlores¹¹ (heptachlore, époxyde d'heptachlore), sulfate d'endosulfan, Σ PCB (Aroclor 1254, Aroclor 1260), Σ HCB (HCB, α -HCB, β -HCB, δ -HCB)¹².

Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

État de Campeche :

¹⁰ « Drines » a été utilisé pour désigner collectivement l'aldrine, la dieldrine et l'endrine.

¹¹ Σ = somme. L'utilisation de ce symbole indique que les valeurs pour la famille de substances en question ont été regroupées.

¹² Il y a une certaine confusion dans la nomenclature de l'hexachlorobenzène (C₆Cl₆). L'abréviation « HCB » pourrait parfois être utilisée à tort pour désigner l'hexachlorocyclohexane (C₆H₆Cl₆) et ses isomères (HCH, α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH), dont le pesticide lindane est l'isomère gamma, γ -HCH. Cette confusion vient du fait qu'on croyait, selon la méthode d'analyse d'usage, que le HCH était un HCB; or, ce n'est que longtemps après que le HCH a été identifié comme un pesticide que la nomenclature a été corrigée.

POP : α -HCB, β -HCB, δ -HCB, heptachlore, aldrine, époxyde d'heptachlore, o'p'-DDE, p'p'-DDE, dieldrine, o'p'-DDT, p'p'-DDT, endrine, mirex, Σ DDT (4,4-DDD, 4,4-DDE et 4,4-DDT).
Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

État de Chiapas :

POP : α -HCB, β -HCB, δ -HCB, heptachlore, aldrine, époxyde d'heptachlore, endosulfan I et II, 4,4'-DDE, dieldrine, endrine, 4,4'-DDD, 4,4'-DDT, aldéhyde d'endrine, sulfate d'endosulfan.
Métaux : Cadmium, plomb.

État de Quintana Roo :

POP : « Drines » (Σ aldrine, dieldrine, endrine et aldéhyde d'endrine), HCH (Σ α -, β -, γ - et δ -HCH), heptachlore (Σ heptachlore et époxyde d'heptachlore), DDT (Σ p,p'-DDD, p, p'-DDE et p,p'-DDT), endosulfans (Σ endosulfan I, II et sulfate d'endosulfan), pesticides totaux (Σ « drines », HCH, heptachlore, DDT et endosulfans).
Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

Ces études portaient surtout sur la surveillance environnementale; l'eau, les sédiments, plusieurs espèces d'algues, les poissons, les huîtres et les moules étaient les composantes du milieu le plus fréquemment échantillonnées.

Les médianes ou moyennes des concentrations de substances chimiques mesurées dans les diverses composantes du milieu pour les 35 sources documentaires incluses dans la matrice régionale ont été regroupées pour permettre une évaluation approximative des plages d'exposition moyennes mesurées dans les États de Yucatán, Campeche, Chiapas et Quintana Roo. Les tableaux qui suivent présentent cette information.

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Yucatán

Tableau 3 : Médianes/moyennes ou plages moyennes des niveaux de contaminants dans les sédiments et l'eau, Yucatán

Contaminants	Sédiments ng/g (moyennes/plages moyennes)	Eau µg/l (moyennes/plages moyennes)
HCH (α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH)	0,09–1,46	
« Drines » (aldrine, dieldrine et endrine)	0–0,16	
DDT (o'p'-DDT, p'p'-DDT, o'p'-DDE, p'p'-DDE, o'p'-DDD, p'p'-DDD)	0,15–1,49	
Chlordanes (α -chlordane, β -chlordane, heptachlore, époxyde d'heptachlore, cis-nonachlore, trans-nonachlore)	0,11–0,87	
Pesticides totaux (HCH, « drines », DDT, chlordanes, TCB, pentachlorobenzène, HCB, endosulfan-2 et mirex)	2,47–8,24	
BPC*	0,97–3,38	
Σ HCB (HCB, α -HCB, β -HCB, δ -HCB)	0,08–0,39	
Lindane	0,44–3,81	

∑Heptachlore (heptachlore, époxyde d'heptachlore)	0,04–270,93	
Aldrine	0,25–1,23	
Endrine	0,34–75,33	
Dieldrine	0,33	
Sulfate d'endosulfan	0,43	
Cadmium	ND–1,57 (ppm) 0,3–0,45 (µg/g)	0,09–1,97
Plomb	ND–3 (ppm) 1,02–23,92 (µg/g)	0,15–50,5
Mercure	444,46	1,28

*BPC = (BPC 8, BPC 18, BPC 28, BPC 29, BPC 44, BPC 52, BPC 66, BPC 87, BPC 101, BPC 105, BPC 110, BPC 118, BPC 128, BPC 138, BPC 153, BPC 170, BPC 180, BPC 187, BPC 195, BPC 201, BPC 206, BPC 209)

Tableau 4 : Médianes/moyennes ou plages moyennes des niveaux de contaminants dans les bivalves, les crevettes et les crabes, Yucatán

Contaminants	Bivalves ng/g (sauf indication contraire) (moyennes/plages moyennes)	Crevettes sp. ng/g (plages moyennes)	Crabes µg/g (plage moyenne)
∑HCB (HCB, α-HCB, β-HCB, δ-HCB)	31,4	0,5–1–1,18	
Lindane	21,97	0,8–11,98	
∑Heptachlore	3,59		
Endrine	15,47	ND*–0,44	
Dieldrine		ND–0,28	
Sulfate d'endosulfan		ND–0,94	
DDT total	0–61,21	0,25–4,5	
BPC (Ar1254, 1260)	29,09	0,74–18,54	
Cadmium	1–10,2 (ppm*) 0,69–0,853		
Plomb	0,46–1,2(ppm) 0,108–0,392		2,23–2,27
Mercure	0,59–0,88 (µg/g)		
HCH	0,02–45,81		
Chlordanes	0–15,59		
« Drines »	0–6,07		
Mirex	ND–6,67		
Pesticides totaux	5,72–66,57		
BPC	3,44–46,51		

*ND = Non décelé

ppm = Parties par million

Tableau 5 : Médianes/moyennes ou plages moyennes des niveaux de contaminants dans les poissons, le jaune d'œufs de tortue et les escargots, Yucatán

Contaminants	Diverses espèces de poissons ng/g (moyennes/plages moyennes)	Jaune d'œufs de tortue ng/g (plage moyenne)	Escargots sp. µg/g (plages moyennes)
∑HCB (HCB, α-HCB, β-HCB, δ-HCB)	5,985–6,65		
DDT total	28,685–69,9		
BPC (Ar1254, 1260)			
Cadmium			
Plomb	0,69–0,9 (µg/g)		14,9–114 (ps*) 3,63–24,6 (ph*)
Mercuré	3,96 (µg/g)		
HCH	9,885–95,28		
Chlordanes	26,23–47,27		
« Drines »	0,45–16,159		
Mirex	0–1,96		
Pesticides totaux	143,645–462,29		
BPC	56,67–107,42	1,43–8,46	

*ps = Poids sec

ph = Poids humide

Tableau 6 : Médianes/moyennes ou plages moyennes des niveaux de contaminants dans les brachyodontes (rongeurs), Yucatán

Contaminants	Brachyodontes ng/g (plages moyennes)
∑HCB (HCB, α-HCB, β-HCB, δ-HCB)	ND*–1,68
Lindane	ND–8,44
∑Heptachlore	ND–3,05
Aldrine	0,98–3,48
Endrine	5,32–299,88
Dieldrine	ND–0,29
Sulfate d'endosulfan	ND–8,23
DDT total	1,44–22,34
BPC (Ar1254, 1260)	7,56–192,97

*ND = Non décelé

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Campeche

Tableau 7 : Plages des niveaux de contaminants dans l'eau et les sédiments, Campeche

Contaminants	Eau ppb* (plages)	Sédiments ppb (plages)
α-HCB	ND*–0,071	ND–43,299
β-HCB	ND–0,183	ND–34,322
δ-HCB	ND–0,014	ND–3,864

Heptachlore	ND-0,088	ND-51,066
Aldrine	ND-0,121	ND-11,384
Époxyde d'heptachlore	ND-0,155	ND-5,919
o'p'-DDE	ND-0,263	ND
p'p'-DDE	ND-0,585	ND-30,144
Dieldrine	ND	ND-12,787
o'p'-DDD	ND-0,142	ND-2,8
Endrine	ND-0,006	ND-8,379
p'p'-DDD	ND-0,126	ND-25,892
o'p'-DDT	ND-0,191	ND-3,2
p'p'-DDT	ND-0,408	ND-57,14
α-HCH		ND-3
β-HCH		ND-1,1
δ-HCH		ND-1,6
Mirex		ND-12,6
∑Chlordanes		1,736-1,974
∑« Drines »		1,456-1,581
∑DDT		3,46-3,77
∑Endosulfans		1,779-1,956
Plomb (total)	4,8-10,18 (µg/l)	
Plomb (dissous)	4,4387-9,87 (µg/l)	
Contaminants métalliques		µg/g
Cadmium		83,4-98,9
Plomb		185-307
Mercur		0,07-0,13

*ppb = Parties par milliard
ND = Non décelé

Tableau 8 : Plages des niveaux de contaminants dans les poissons et les crevettes, Campeche

Contaminants	Poissons sp. ppb* (plages)	Crevettes ppb (plages)
α-HCB	ND*-112,976	
β-HCB	ND-703,674	
δ-HCB	ND-22474	
Heptachlore	ND-213,516	ND-0,0027
Aldrine	ND	ND-0,0014
Époxyde d'heptachlore	ND-78,959	ND-0,0014
o'p'-DDE	ND-1982,594	ND-0,0013
p'p'-DDE	ND	ND-0,00092
Dieldrine	ND	ND-0,008
o'p'-DDD	ND-69,829	ND-0,0012
Endrine	ND	
p'p'-DDD	ND-86,132	ND-0,0016
o'p'-DDT	ND	ND-0,0005
p'p'-DDT	ND	ND-0,0002
α-HCH		0,003-0,0038
γ-HCH		ND-0,0015
δ-HCH		ND
Mirex		ND-0,02

*ppb = Parties par milliard
 ND = Non décelé

Tableau 9 : Plages moyennes des niveaux de contaminants métalliques dans les palourdes américaines (*Mercenaria mercenaria*), Campeche

Contaminants métalliques	Palourdes µg/g (plages moyennes)
Cadmium	0,14–0,53 (poids sec)
Plomb	0,9–2,02
Mercuré	0,1

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Chiapas

Tableau 10 : Plages des niveaux de contaminants dans l'eau, les sédiments et les crevettes, Chiapas

Contaminants	Eau ng/l (plages)	Sédiments ng/g (ps*) (plages)	Crevettes ng/g (ps) (plages)
α-HCH	ND*	ND	ND–12,812
γ-HCH	ND–3,5	ND–0,385	ND–3,038
β-HCH	ND–0,02	ND–0,864	ND–0,271
Heptachlore	ND	ND–0,259	ND–5,608
δ-HCH	ND–2	ND–0,504	ND–25,363
Aldrine	ND	ND–1,097	ND–0,199
Époxyde d'heptachlore	ND	ND–1,193	ND
Endosulfan I	ND–6,4	ND–0,873	ND
4,4' -DDE	ND	0,02–0,977	ND–1,427
Dieldrine	ND–4,4	ND–0,403	ND–1,896
Endrine	ND–17,9	0,27–0,669	ND–0,08
4,4' -DDD	ND–296,3	ND–0,589	ND–5,907
Endosulfan II	ND	ND–2,472	ND–1,888
4,4' -DDT	ND–2,9	ND–12,82	ND
Aldéhyde d'endrine	ND–10,9	ND–0,311	ND–10,579
Sulfate d'endosulfan	1,4–8,9	ND–0,206	ND–1,711
Cadmium	0,25–0,79 (µg/l)		
Plomb	2,5–18(µg/l)		

* ps = Poids sec
 ND = Non décelé

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans des composantes du milieu, Quintana Roo

Tableau 11 : Plages moyennes/médianes des niveaux de contaminants dans l'eau et les sédiments, Quintana Roo

Contaminants	Eau ng/l (plages moyennes)	Sédiments (plages moyennes)
Cadmium	0,01–0,04 (µg/ml) / 4,89–13,83 (mg/l)	0,25–5,16 (µg/g) poids sec / 2,83–6,87 (mg/l)
Plomb	0,03–0,29 (µg/l) / 3,15–11,9 (mg/l)	0,25–12,31 (µg/l) poids sec / 0,15–17,21 (mg/l)
Mercure	0,002–11,9 (mg/l)	0,917–4,6 (mg/l)
∑« Drines »	4,18–6,47	2,4–3,03 (ng/g) poids sec
∑HCH	3,83–8,55	1,69–1,71 (ng/g) poids sec
Heptachlore	0,59–1,27	0,54–0,8 (ng/g) poids sec
∑DDT	6,97–19,49	ND–0,58 (ng/g) poids sec
Endosulfans	3,68	2,23–2,48 (ng/g) poids sec
Pesticides totaux	21,54–33,48 (ng/l)	7,47–7,99 (ng/g) poids sec

Tableau 12 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans les algues et les moules, Quintana Roo

Contaminants	Algues sp. µg/g ps* (plages moyennes)	Moules sp. ng/g ps (plages moyennes)
Cadmium	0,17–6,33	
Plomb	0,02–75,39	
Mercure	9,99–136,39	
∑« Drines »		ND*–15,62 Plage de valeurs
∑HCH		6,3–14,75
Heptachlore		ND–10,45
∑DDT		ND–266,19 Plage de valeurs
Endosulfans		ND–4,66
Pesticides totaux		26,81–146,11

*ps = Poids sec
ND = Non décelé

La plupart des études ne fournissaient pas de renseignements appropriés permettant d'évaluer la validité de la méthodologie utilisée et des conclusions tirées. Les analyses répétées et l'application de normes internes et externes ont été considérées comme des moyens d'assurer la qualité et la validité de l'information dans les cas où ces renseignements étaient indiqués.

La matrice régionale détaillée pour les États de Yucatán, Quintana Roo, Campeche et Chiapas est présentée à l'**annexe 3**.

Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Guanajuato

Établissements visités

Dans ces États, les établissements suivants ont été visités :

- Universités publiques
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus de Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes et San Luis Potosí
- Instituto Nacional de Ecología (INE)
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi)
- Secretaría Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (Aguascalientes)
- Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica – Conacyt (Aguascalientes)

Renseignements disponibles

Des sources documentaires contenant des données sur les POP ou sur les métaux ont été recensées dans six des établissements visités. Le tableau qui suit indique le nombre de sources relevées dans chaque établissement.

Tableau 13 : Renseignements disponibles sur les STBP dans les États d’Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí and Guanajuato

Établissement	Nombre de sources documentaires	
	POP	Métaux
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	1	1
Conacyt, Gobierno del Estado de Aguascalientes	1	
Semarnat		4
Universidad Autónoma de Querétaro	1	
Instituto tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	1	
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	2	
Total	6	5

Onze sources documentaires, dont des données ont été extraites, ont été incluses dans la matrice régionale pour les États d’Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí et Guanajuato. Les sources recensées dans l’État d’Aguascalientes représentaient près de 50 % du total (5 sur 11). Tous ces rapports ont été produits au cours de la période 2000–2007. Les données sur les POP étaient plus nombreuses que celles sur les métaux.

Les substances ayant fait l’objet d’activités de surveillance étaient les suivantes :

État d'Aguascalientes :

Solvants : Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène.

POP : Aldrine, β -HCH, α -HCH, lindane, heptachlore, endosulfan, dieldrine, endrine, DDD, DDT.

Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

État de Querétaro :

Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

État de San Luis Potosí :

POP : DDD, DDE, DDT, DDE-MeSO₂ (analysé à San Luis Potosí, à partir d'échantillons prélevés dans les États ou régions suivants : Chiapas, Oaxaca, Potosina, Quintana Roo et San Luis Potosí), dioxines.

Métaux : Cadmium, plomb, mercure.

État de Guanajuato :

POP : HCB, PCB, DDT, méthoxychlore, aldrine, α - et β -HCH, dieldrine, endrine, heptachlore, époxyde d'heptachlore, méthylparathion.

Métaux : Plomb, mercure.

Les documents des établissements d'Aguascalientes, Querétaro et Guanajuato portaient surtout sur la surveillance environnementale de l'eau, des sédiments, du sol, du plancton et du benthos. Les projets de surveillance ou d'évaluation de l'Université de San Luis Potosí étaient principalement axés sur la biosurveillance humaine, le plasma et le lait maternel étant les composantes échantillonnées. Les documents ne contenaient pas d'information permettant d'évaluer la validité de la méthodologie utilisée ou des conclusions tirées. Une seule étude faisait état d'analyses répétées.

Les médianes ou moyennes des concentrations de substances chimiques mesurées dans les diverses composantes du milieu pour les 11 sources documentaires incluses dans la matrice régionale ont été regroupées pour permettre une évaluation approximative des plages d'exposition moyennes mesurées dans les États d'Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí et Guanajuato. Les tableaux qui suivent présentent cette information.

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Aguascalientes

Tableau 14 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans l'eau et les sédiments, Aguascalientes

Contaminants	Eau mg/l (moyennes/plages moyennes)	Sédiments mg/kg (moyennes/plages moyennes)
Plomb	0,005–0,008	16–110
Cadmium	<0,001–0,005	1,05–17,25
Mercure		0,85–4,308
Benzène	<0,00007	
Toluène	<0,00007	
Éthylbenzène	<0,00007	
Xylène	<0,00021	

Aldrine	<0,000007–<0,0001	0,000166–0,001
β-HCB	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
α-HCB	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
Lindane	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
Heptachlore	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
Endosulfans	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
Dieldrine	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
Endrine	<0,0001–<0,000135	<0,00015–<0,00025
Aniline		0,85–4,308
DDD	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
DDT	<0,000007–<0,0001	<0,001 (mg/l)
HCB	<0,00017–<0,0012	<0,00073–0,20 (mg/l)

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composants du milieu, San Luis Potosí

Tableau 15 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans les sédiments et le plancton/benthos, San Luis Potosí

Contaminants	Sédiments ppb* (plage moyenne)	Plancton/benthos ppb (plage moyenne)
Mercuré	320–524,9	103,37–1008,97

*ppb = Parties par milliard

Tableau 16 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans le lait maternel, le sang des femmes et le cordon ombilical, San Luis Potosí

Contaminants	Lait maternel ng/g lipides (plages moyennes)	Sang des femmes ng/g lipides (plages moyennes)	Cordon ombilical ng/g lipides (plages moyennes)
DDT	28–126	130–319	125–255
DDE	54–503	287–844	285–675
DDD	0,09–19	3,8–10	3,6–10
DDT total	99–745	539–1339	517–1072
DDE–MeSO ₄	0,1–7	1,7–101	1,6–82
Dioxines	8,3–21,5 (pg/g)		

Tableau 17 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans le sang des femmes, Chiapas, Quintana Roo et Oaxaca, échantillons analysés à San Luis Potosí

Contaminants	Chiapas ng/g lipides (moyennes/plages moyennes)	Quintana Roo ng/g lipides (moyennes/plages moyennes)	Oaxaca ng/g lipides (moyennes/plages moyennes)
DDT	425–1323	748	335
DDE	1059–3738	1271	1362
DDD	144–236	162	145
DDT total	1596–5273	2259	1861
DDE–MeSO ₄	64–66	20	43

Tableau 18 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans le lait maternel, Chiapas et Quintana Roo, échantillons analysés à San Luis Potosí

Contaminants	Chiapas ng/g lipides (moyennes/plages moyennes)	Quintana Roo ng/g lipides (moyennes/plages moyennes)
DDT	17–134	911
DDE	268–764	3100
DDD	0,19–0,9	1,2
DDT total	300–926	4287
DDE–MeSO ₄	0,4–1,2	2,8

Tableau sommaire des plages d'exposition dans des composantes du milieu, Guanajuato

Tableau 19 : Moyennes des niveaux de contaminants dans le sol et l'eau, Guanajuato

Contaminants	Sol mg/kg (moyennes)	Eau mg/l (moyennes)
DDT	13984	2,20
Aldrine	25,2	6,19
α-HCB	57,81	1,71
β-HCB	167	7,29
Dieldrine	903	7,06
Endrine	998	2,93
Heptachlore	123	0,51
Époxyde d'heptachlore	5,92	0,11
HCB	201,1	4,02
Méthylparathion	1107	

La matrice régionale détaillée pour les États d'Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí et Guanajuato est présentée à l'**annexe 3**.

Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima

Établissements visités

Dans ces États, les établissements suivants ont été visités :

- Universidad de Occidente, Sinaloa (El Fuerte, Los Mochis, Guasave, Guamúchil, Culiacán et Mazatlán)
- Instituto Tecnológico de Los Mochis
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) - Unidad Sinaloa, Guasave
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) - Unidad Culiacán
- Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) - Culiacán, Sinaloa

- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) - Unidad Mazatlán
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología - UNAM, Unidad Académica Mazatlán
- Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)-Tepic, Nayarit
- Instituto Tecnológico de Tepic
- Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. (CIATEC), Guadalajara, Jalisco
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ), Guadalajara, Jalisco
- Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), Guadalajara, Jalisco.
- Universidad de Guadalajara (UDG), Guadalajara, Jalisco
- Universidad de Colima - Facultad de Ciencias Marinas

Renseignements disponibles

Des sources documentaires contenant des données sur les POP ou sur les métaux ont été recensées dans 10 des 13 établissements visités. Le tableau qui suit indique le nombre de sources recensées dans chaque établissement.

Tableau 20 : Renseignements disponibles sur les STBP dans les États de Sinaloa, Nayarit, Jalisco et Colima

Établissement	Nombre de sources documentaires	
	POP	Métaux
Universidad de Occidente, Los Mochis		1
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral regional, Unidad Sinaloa		2
Facultad de Ciencias del Mar	5	20
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Unidad Mazatlán	1	1
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México	4	14
Instituto Tecnológico del Mar, Unidad Mazatlán		11
Universidad Autónoma de Nayarit	6	4
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias	2	3
Universidad de Colima	1	4
Total	19	60

Soixante-dix-neuf sources documentaires, dont des données ont été extraites, ont été incluses dans la matrice régionale des États de Sinaloa, Nayarit, Jalisco et Colima. Au total, les données sur les métaux étaient plus fréquentes (60 documents sur 79) que celles sur les POP.

Les documents relevés dans l'État de Sinaloa représentaient plus de 60 % du total régional (52/79); 70 % de ces rapports ont été produits pendant la période 2000–2007 et 20 %, pendant la

période 1990–1999. Les 10 % restants remontaient à la période 1980–1989. Les établissements de l'État de Sinaloa ont surtout mené des activités de surveillance environnementale; les sédiments, les oiseaux, les poissons, les crevettes, les algues et le zooplancton étaient les composantes du milieu le plus souvent échantillonnées.

Dans l'État de Nayarit, 10 sources documentaires ont été recensées dans les établissements visités. La moitié de ces rapports ont été produits au cours de la période 2000–2007 et l'autre moitié, pendant la période 1990–1999. Les études des établissements de cet État portaient surtout sur la surveillance environnementale des POP; les poissons, les oiseaux, les crevettes, les huîtres, le bétail, les algues, les sédiments et le lait de vache étaient les composantes du milieu le plus souvent échantillonnées.

Seules huit sources documentaires ont été relevées dans les États de Jalisco et Colima. Dans l'État de Jalisco, trois des rapports ont été produits pendant la période 2000–2007. Les études portaient sur la surveillance environnementale et la biosurveillance humaine; les légumes, le lait et le lait maternel ont été échantillonnés. Dans l'État de Colima, les quatre rapports ont tous été produits durant la période 2000–2007; ils portaient sur la surveillance environnementale des métaux et l'eau, les huîtres et le foie de mammifères étaient les composantes échantillonnées.

Les substances ayant fait l'objet d'une surveillance étaient les suivantes :

État de Sinaloa :

POP : Phosdrine, méthylparathion, Disiston, monocrotophos, méthoxychlore, diméthoate, Folimat, Bayleton, chlorpyrifos, Daconil, Diazinon, éthion, DDVP (aussi appelé dichlorvos), coumaphos, Guthion, phosdrine, α -HCH, β -HCH, DDT, DDD, DDE, HCB, lindane, heptachlore, chlordane, époxyde d'heptachlore, époxyde, aldrine, telodrine, dieldrine, endrine, endrine cétone et aldéhyde d'endrine, endosulfan I, sulfate d'endosulfan.

Métaux : Cadmium, plomb et mercure.

État de Nayarit :

POP : α -, β - et γ -HCH, endosulfan I et II, DDD, DDE, DDT, HCB, heptachlore, époxyde d'heptachlore, aldrine, dieldrine et endrine, aldéhyde d'endrine, sulfate d'endosulfan, méthoxychlore.

Métaux : Cadmium, mercure, plomb.

État de Jalisco :

POP : DDT, lindane, heptachlore, dieldrine, aldrine et endrine.

Métaux : Cadmium et plomb.

État de Colima :

Seules des données concernant les métaux cadmium, plomb et mercure ont été relevées.

Les médianes ou moyennes des concentrations de substances chimiques mesurées dans les diverses composantes du milieu pour les 79 sources documentaires incluses dans la matrice régionale ont été regroupées pour permettre une évaluation approximative des plages d'exposition moyennes mesurées dans les États de Sinaloa, Nayarit, Jalisco et Colima. Les tableaux qui suivent présentent cette information.

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composants du milieu, Sinaloa

Tableau 21 : Plages des niveaux de contaminants dans l'eau, les sédiments et le zooplancton, Sinaloa

Contaminants	Eau ng/ml (plages)	Sédiments ng/g (plages)	Zooplancton µg/g (niveau)
Phosdrine	0,0049–0,0739	6,5186–14,0298	
Méthylparathion	0,0041–0,3985	3,1394–60,7887	
Disiston	0,0072–0,0026	1,4001–22,4171	
Monocrotophos	0,2355–0,9376		
Malathion		1,8162–10,0634	
Dichlorvos		1,7678–12,7607	
Cygon		0,8839–9,7763	
Éthion		3,6478	
Aldrine	0,0112–0,55 (µg/l) / 0,08–1,36 (ppb*)	0,01–0,02 (µg/g)	
p,p-DDD		0,94–2,44 (ppb) / 15,27	
p,p-DDE		0,01–2,6 (ppb)	
p,p-DDT	0,5–2,3 (ppb)	0,87–3,27 (ppb)	
Méthoxychlore	1,4 (ppb)		
Lindane	0,0052–0,87 (µg/l) / 0,2–0,9 (ppb)	0,009–0,022 (µg/g)	
Endrine	0,26–1,5 (ppb)	0,025 (µg/g)	
Endosulfan	0,8–1,3 (ppb) / 0,48–0,68 (µg/l)		
Heptachlore	0,08–4,28 (ppb) / 0,01–0,02 (µg/l)	0,01–0,026 (µg/g)	
Dieldrine	0,36 (ppb)	0,01 (µg/g)	
Époxyde	0,23–0,67 (ppb)		
α-HCB	0,03–1,24 (ppb) / 4,14 (µg/l)	0,08 (µg/g)	
β-HCB	0,79–7,33 (ppb)	0,08–0,12 (µg/g)	
Eldrine	1,17		
Bayleton	0,039 (µg/l)	0,0012–0,003 (µg/g)	
Diméthoate	0,0043–0,549 (µg/l)	0,0009–0,032 (µg/g)	
Folimat	0,0357–0,1904 (µg/l)		
Chlorpyrifos		0,0006 (µg/g)	
Méthyl-Malathion		0,0014–0,007 (µg/g)	
Cadmium	0,17–0,97 (µg/l)		3,8
Plomb	1,88–7,88 (µg/l)		
Époxyde d'heptachlore		0,01–0,02 (µg/g)	
Sulfate d'endosulfan	7,15–8,76 (µg/l)	0,82–1,02 (µg/g)	

*ppb = Parties par milliard

Tableau 22 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans les sédiments, l'eau, les macroalgues et les plantes aquatiques, Sinaloa

Contaminants	Sédiments	Eau	Macroalgues/plantes
--------------	-----------	-----	---------------------

	ng/g (plages/valeurs moyennes)	µg/l (plages/valeurs moyennes)	aquatiques ng/g (plage)
Mercure	340–2250		58–134
Cadmium	0,01–4,71 / 0,09–0,6 (mg/kg)	0,19–1,97	
Plomb	0,01–103,09 / 0,42–1 (ppm*)/ 12–37,1 (mg/kg)	0,81–7,2	
α-HCB	0,09–21,32	0,16	
Lindane	139,28–2462,55 / 10,36 (µg/g)		
β-HCB	998,33–3101,41	0,0295	
Aldrine	2,36 / 2,41 (µg/kg)		
Telodrine		0,0261	
p,p-DDD	10,57–26,47	0,1439–1325	
p,p-DDE	3,4–63,55	0,0347–0,37	
p,p-DDT	0,09–44,7	0,0194–0,3828	
Endosulfan I	4,45–76,65 / 0,02 (µg/g)		
Endosulfan II	9,62–42,39		
Méthoxychlore	1,05–1,7		
Heptachlore	2,6–312,93 / 3,99 (µg/kg)		
Endrine	0,09–108,04 / 2,88 (µg/kg)	0,0694–0,15	
Dieldrine	0,35–14,46 / 0,1 (µg/kg)	0,0267	
Aldéhyde d'endrine	0,09–18,76		
DDT (total)	5,88 (µg/kg)		
Époxyde d'heptachlore	65,16 / 2,97 (µg/kg)		
Chlordane	α : 6,55 / γ : 12,29	2,6	
Sulfate d'endosulfan	5,09		
HCB total	2 (µg/kg)		
Diazinon	5,93		
Disiston	1,03		
Méthylparathion	1,12		
Éthion	1,09		
Chlorpyrifos	1,01		
Malathion	0,81		
DDVP	0,18		
Coumaphos	5,74		
Guthion	0,06		
Phosdrine	0,44		
Diméthoate	0,06		
Endrine cétone	2,5		

*ppm = Parties par million

Tableau 23 : Moyennes et plages moyennes des niveaux de contaminants dans les tissus de canards et de poissons, Sinaloa

Contaminants	Tissus de plusieurs espèces de canards ng/g / µg/g (plages/valeurs moyennes)	Tissus de plusieurs espèces de poissons ng/g / µg/g (plages/valeurs moyennes)
Mercuré	5-3575 / 0,07-5,08	0,11-722 / 0,05-4,12
Plomb	/ 0,02-56,48	/ 0,25-7,88
Cadmium	/ 0,01-4,76	/ 0,02-8,9
HCB		0,48
Endosulfan		5,77
Aldrines		65,81
DDT		99,52
HCH		30,06
Heptachlore		7,67

Tableau 24 : Plages/niveaux moyens et plages des niveaux de contaminants dans les tissus de homards et de crevettes, Sinaloa

Contaminants	Tissus de homards sp. µg/g / mg/kg (plages/valeurs moyennes)	Tissus de crevettes sp. µg/g / ppm (plages/valeurs moyennes)
Mercuré		0,06-0,72
Plomb	/ 0,63-7,69	/ 0,08-180
Cadmium	0,1 / 3,48	/ 0,0012-10,85
Heptachlore		/0,001-0,021
Dieldrine		0,003-0,03
Époxyde		0,001-0,17
DDD		0,034-0,051
DDT		0,006
α-HCB		0,002-0,154
β-HCH		0,004-0,005
Lindane		0,001-0,005

Tableau 25 : Plages/niveaux moyens et plages de valeurs de contaminants dans les tissus de bivalves et de crustacés, Sinaloa

Contaminants	Tissus de bivalves sp. µg/g / ppm* (plages/valeurs moyennes)	Tissus de crustacés sp. µg/g / ppm (plages/valeurs moyennes)
Mercuré		0,63 (ng/g)
Plomb	0,32-8,71 / 5,5-7,52	0,29-65,9 / 0,21-0,24
Cadmium	0,56-13,76 / 0,52-3,47	0,88-25,8 / 0,16-0,20
DDE	0,0018-0,0064	
Endosulfan	/0,05	
Époxyde d'heptachlore	0,001-0,01	
Endrine	0,033	
Lindane	0,002-0,0045	
Daconil	0,002-0,012	
Chlorpyrifos	0,035	

*ppm = Parties par million

Tableau 26 : Moyennes des niveaux de contaminants dans le lait maternel, Sinaloa

Contaminants	Lait maternel mg/l (moyennes)
(α + β)-HCH	0,0047
Lindane	0,0013
Aldrine + dieldrine	0,003
Heptachlore + époxyde d'heptachlore	0,0021
DDT	0,0017
DDE	0,0138

Tableau 27 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans le poil de bébés otaries, Sinaloa

Contaminants	Poil de bébés otaries mg/kg (plages moyennes)
Cadmium	0,0907–0,3039
Plomb	3,6126–36,065

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Nayarit

Tableau 28 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans les sédiments, les particules en suspension et l'eau, Nayarit

Contaminants	Sédiments ng/g (plages/valeurs moyennes)	Particules en suspension ng/g (plages/valeurs moyennes)	Eau mg/l (plage)
α -HCH	0,28–6,29	67,6875	
β -HCH	1,48–5,01	85,0625	
δ -HCH (lindane)	1,12–2,85	26,6875	
Endosulfan I	0,07–45,83	22,9375	
Dieldrine	0,06–2,14	4,125	
Endrine	1,09–42,85	41,9375	
Endosulfan II	0,19–1,33		
δ -HCH	0,27–8,41	3,6875	
Heptachlore	1,4–8,23	9,75	
Aldrine	0,11–7,19	3,75	
Époxyde d'heptachlore	1,03–2,06		
p,p-DDE	0,74–1,89	231,6875	
p,p-DDD	0,5–1,83		
Sulfate d'endosulfan	1,13–1,92	7	
p,p-DDT	1,94–26,53		
Aldéhyde d'endrine	0,76–230	14,125	
Plomb	22,94–38,81 (ppm*)		0,0015–0,0304
HCB	2,47–117,76		

*ppm = Parties par million

Tableau 29 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans le lait de vache, les crevettes et les huîtres, Nayarit

Contaminants	Lait de vache µg/g (plages/valeurs moyennes)	Crevettes sp. ng/g (plages/valeurs moyennes)	Huîtres sp. ng/g (plages/valeurs moyennes)
α-HCH	0,011–0,022	0,04–0,25	
β-HCH	0,063–0,092	2,7–10,63	
δ-HCH	0,006–0,023	15,37	
Endosulfan I	0,018–0,09	0,11–4,02	0,11–5,56 (µg/g)
Dieldrine	0,013–0,031	0,04–2,72	
Endrine	0,145–0,224	0,02–21,55	165,96
Endosulfan II	0,045	2,74	
δ-HCH		3,56–3,84	
Aldrine		0,23–10,46	1,78–11,46
Époxyde d'heptachlore		0,92–4,72	
p,p-DDE		0,34–3,27	0,82
p,p-DDD		0,1	3,12
Sulfate d'endosulfan		0,41	
p,p-DDT		3,48–31,27	3,48–12,15
Aldéhyde d'endrine		0,14–0,61	
Cadmium			0,7–3,4 µg/g
Plomb			1,9–2,9 µg/g
HCB		8,47–19,81	7,51–9,5

Tableau 30 : Niveaux/plages des niveaux de contaminants dans les poissons, les mollusques et les canards, Nayarit

Contaminants	Tissus de poissons sp. ng/g (plages/valeurs moyennes)	Mollusques ng/g (plages/valeurs moyennes)	Tissus de canards sp. ng/g (plages/valeurs moyennes)
Aldrine	0,21		34,69
Endosulfan I	0,4		1,22–31,23
Dieldrine	0,22		
Endrine	21,04	2,37	20
Sulfate d'endosulfan	0,29		
α-HCH	0,14		
δ-HCH		0,15–0,31	
DDE		0,14	
Endosulfan II		1,43	
Mercure	0,07–1,02		
HCB			10,76–37,24
Heptachlore			1,52–48,51
DDT			18,71

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composants du milieu, Jalisco

Tableau 31 : Moyennes/plages moyennes ou plages médianes des niveaux de contaminants dans l'eau, les sédiments et l'air, Jalisco

Contaminants	Eau mg/l (plage)	Sédiments mg/kg (moyenne)	Air µg/m ³ (moyenne)
Plomb	0,066–0,104	8,4	1,65

Tableau 32 : Moyennes/plages moyennes ou plages médianes des niveaux de contaminants dans les légumes, les tissus de mammifères et le lait de vache, Jalisco

Contaminants	Légumes mg/kg (plage)	Tissus de mammifères mg/kg / ppm* (plages/valeurs moyennes)	Lait de vache mg/kg (plages/valeurs moyennes)
Cadmium	0,001–0,25	0,013–2,498	0,003–0,004
Plomb		0,009–0,405 / 12,04	
(α+ β)-HCH			0,0002–0,005
γ- HCH (lindane)			0,0004–0,0005
Aldrine + dieldrine			0,0009–0,001
Heptachlore + époxyde d'heptachlore			0,002–0,003
Endrine			0,0001–0,006
DDT + métabolites			0,009

*ppm = Parties par million

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composants du milieu, Colima

Tableau 33 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans l'eau et les sédiments, Colima

Contaminants	Eau ppm* / µg/l (plages/valeurs moyennes)	Sédiments ppm (moyenne)
Cadmium	0,0187–0,0385 / 0,2675	
Plomb	0,075–2,9167 / 0,2963	7,94
Mercuré	0,0004–0,0013	

*ppm = Parties par million

Tableau 34 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans les vivaneaux campèches et les huîtres, Colima

Contaminants	Vivaneaux campèches ppm* (plages)	Huîtres sp. ppm (plages)
Cadmium	0,0301–0,3376	0,4869–3,2184
Plomb	0,5666–0,9241	0,2286–0,5031

Mercuré	0,0128–0,406	0,0163–0,0708
---------	--------------	---------------

*ppm = Parties par million

La plupart des études ne fournissaient pas de renseignements appropriés permettant d'évaluer la validité de la méthodologie utilisée et des conclusions tirées. Les analyses répétées ont été considérées comme des moyens d'assurer la qualité et la validité de l'information dans les cas où ces renseignements étaient indiqués.

La matrice régionale détaillée pour les États de Sinaloa, Nayarit, Jalisco et Colima est présentée à l'**annexe 3**.

Baja California Norte, Sonora

Établissements visités

La plus importante université de l'État de Sonora était fermée en décembre pour des travaux majeurs de rénovation. L'étudiant n'a pu avoir accès à aucun renseignement en provenance de cet établissement.

Dans l'État de Baja California Norte, les établissements suivants ont été visités :

- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
- Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Tijuana
- Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Ensenada

Renseignements disponibles

Des sources documentaires contenant des données sur les métaux ont été recensées dans tous les établissements visités. Aucune source concernant les POP n'a été relevée. Le tableau qui suit indique le nombre de sources recensées dans chaque établissement.

Tableau 35 : Renseignements disponibles sur les STBP dans les États de Baja California Norte et Sonora

Établissement	Nombre de sources documentaires	
	POP	Métaux
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada		4
Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Tijuana		3
Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Ensenada		4
Total	0	11

Onze sources documentaires, dont des données ont été extraites, ont été incluses dans la matrice régionale de l'État de Baja California Norte. Tous les renseignements inclus dans la matrice régionale provenaient des documents trouvés dans l'État de Baja California Norte. La majorité de ces rapports (7 sur 11) ont été produits au cours de la période 2000–2007. Les études dans cet État portaient uniquement sur la surveillance environnementale des métaux; les sédiments, les moules, les huîtres et les liquides biologiques humains étaient les composantes du milieu échantillonnées.

Métaux mesurés dans l'État de Baja California Norte :

Cadmium, argent, chrome, cuivre, zinc, plomb, aluminium, magnésium, mercure, nickel.

Les médianes ou moyennes des concentrations de substances chimiques mesurées dans les diverses composantes du milieu pour les 11 sources documentaires incluses dans la matrice régionale ont été regroupées pour permettre une évaluation approximative des plages d'exposition moyennes mesurées dans l'État de Baja California Norte. Les tableaux qui suivent présentent cette information.

Tableau 36 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans les sédiments, les moules et les huîtres, Baja California Norte

Contaminants	Sédiments mg/kg / µg/g / µg/g poids sec (valeurs moyennes/plages)	Moules µg/g poids sec (plages)	Huîtres ng/g
Cadmium	1,23 / / 0,25–0,547	5–7,27	
Plomb	4,5 / 26–28 / 24,3–39,1	0,5–1,1	
Chrome	5 / 66–73 / 64,4–115	1,1–1,7	
Nickel	3,3 / / 29,1–55,2		
Mercure	/ 0,032–0,036 /		
Arsenic	9–17 / 9–17 /		
Argent	/ / 0,096	0,04–0,13	
Cuivre	/ / 18,3–24,5	5,2–8,5	
Manganèse	/ / 230–506	3,73–32,7	
Zinc	/ / 121–203	102–148	
Aluminium		39,01–932	

Tableau 37 : Moyennes/plages moyennes des niveaux de contaminants dans l'urine et le sang humains, Baja California Norte

Contaminants	Urine mg/l (plage)	Sang mg/l / µg/dl (plages)
Mercure	4,19–36,48	13,084
Plomb		3,97–4,89

Dans la plupart des études, les analyses répétées et les normes internes ont été utilisées comme moyens d'assurer la qualité et la validité de l'information.

La matrice régionale détaillée pour les États de Baja California Norte et Sonora est présentée à l'**annexe 3**.

Baja California Sur

Établissements visités

Dans cet État, les établissements suivants ont été visités :

- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz
- Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar, I.P.N., La Paz
- Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz
- Instituto Tecnológico de la Paz
- Centro Universitario Tijuana, campus La Paz
- Centro de Estudios del Mar
- Universidad Internacional de La Paz
- Centro de Estudios Científicos y Superiores de Ensenada

Renseignements disponibles

Des sources documentaires contenant des données sur les POP ou sur les métaux ont été trouvées dans trois des neuf établissements visités. Le tableau qui suit indique le nombre de documents recensés dans chaque établissement.

Tableau 38 : Renseignements disponibles sur les STBP dans l'État de Baja California Sur

Établissement	Nombre de sources documentaires	
	POP	Métaux
Universidad Autónoma de Baja California Sur		2
Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar		3
Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste	1	4
Total	1	9

Dix sources documentaires, dont des données ont été extraites, ont été incluses dans la matrice régionale de l'État de Baja California Sur. La majorité de ces rapports (8 sur 10) ont été produits pendant la période 2000–2007. Les projets de recherche dans ces établissements étaient principalement axés sur l'échantillonnage des métaux (9 sur 10) dans l'une des composantes suivantes du milieu : macroalgues, tortues, sol, sédiments et eau.

Les substances ayant fait l'objet d'activités de surveillance étaient les suivantes :

POP : BPC (8, 28, 37, 44, 49, 52, 60, 66, 70, 74, 77, 81, 82, 87, 99, 101, 105, 114, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 158, 166, 169, 170, 179, 180, 183, 187 et 189), Σ DDT (o,p-DDT, o,p-DDE, o,p-DDD, p,p-DDT, p,p-DDE et p,p-DDD), Σ chlordanes (α - et β -chlordanes, cis- et trans-nonachlore et oxychlordanes), heptachlore (les données portent seulement sur l'heptachlore, la présence

d'époxyde d'heptachlore n'ayant pas été décelée), aldrine, dieldrine et endrine, hexachlorobenzène, lindane, endosulfan I, endosulfan II.

Métaux : Arsenic, chrome, mercure, cadmium, plomb.

Les médianes ou moyennes des concentrations de substances chimiques mesurées dans les diverses composantes du milieu pour les dix sources documentaires incluses dans la matrice régionale ont été regroupées pour permettre une évaluation approximative des plages d'exposition moyennes mesurées dans l'État de Baja California Sur. Les tableaux qui suivent présentent cette information.

Tableaux sommaires des plages d'exposition dans plusieurs composantes du milieu, Baja California Sur

Tableau 39 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans l'eau, les sédiments et la végétation, Baja California Sur

Contaminants	Eau mg/l	Sédiments µg/g	Végétation mg/kg
Arsenic	ND*-3,14	0,07-58,65	0,9-10,57
Chrome		22-222	
Mercure		0,02-0,17	
Cadmium		0,25-31,39	

*ND = Non décelé

Tableau 40 : Plages moyennes des niveaux de contaminants dans les tissus de tortues et de myes et les microalgues, Baja California Sur

Contaminants	Tissus de tortues ng/g	Tissus de myes µg/g	Microalgues mg/kg
Plomb	ND*-13,98 (ppm*) / 0,04-0,65 (mg/kg)	ND-0,38	0,58-1,95
Cadmium	0,15-216,88 (ppm) / 6,07 (mg/kg)	ND-5,43	0,57-2,18
∑DDT	1,88-45,81		
∑Chlordanes	23,15-92,51		
Heptachlore	ND-2,57		
HCB	ND-23,35		
Lindane	ND-1,11		
Endosulfan I	ND-2,98		

* ND = Non décelé

ppm = Parties par million

La plupart des études ne fournissaient pas de renseignements appropriés permettant d'évaluer la validité de la méthodologie utilisée et des conclusions tirées. Les analyses répétées, l'application de normes internes et externes et l'utilisation d'échantillons enrichis ont été considérées comme des moyens d'assurer la qualité et la validité de l'information dans les cas où ces renseignements étaient indiqués.

La matrice régionale détaillée pour l'État de Baja California Sur est présentée à l'**annexe 3**.

Conclusions

Les renseignements recueillis ont donné un aperçu des capacités régionales au Mexique et ont indiqué que les États de Sinaloa et Yucatan arrivaient en tête pour la production de données validées sur les niveaux de STBP dans l'environnement. Les projets de recherche inclus dans les matrices régionales avaient dans la majorité des cas été réalisés récemment (2000–2007) et étaient principalement axés sur la surveillance et l'évaluation des métaux. Plusieurs établissements dans divers États ont mené des projets de recherche portant sur l'analyse des POP dans des composantes du milieu.

Les renseignements sur l'assurance de la qualité et le contrôle de la qualité (AQ/CQ) étaient très rares, ce qui représente une importante lacune dans ces matrices. Afin d'assurer un niveau précis de qualité des données, il faudrait que des activités d'AQ/CQ soient réalisées à toutes les étapes du processus de mesure, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'à la présentation des données, en passant par les analyses chimiques. Toutes les activités d'AQ/CQ devraient être documentées et décrites afin de permettre une évaluation appropriée de la validité des renseignements fournis. En dépit de ces limites, notre étude documentaire visant à systématiser les données existantes, mais non aisément disponibles, contenues dans la documentation parallèle devrait fournir une source d'information utile qui permettra au Mexique d'accroître ses capacités en matière de surveillance et d'évaluation environnementales. Des renseignements détaillés sur les concentrations de polluants mesurées dans plusieurs composantes de l'environnement sont fournis dans les tableaux de la section des résultats du présent rapport. Les auteurs tiennent à souligner qu'il est essentiel de produire des renseignements validés soumis à des protocoles rigoureux d'AQ/CQ afin que les décideurs puissent fonder leurs décisions stratégiques sur des données obtenues selon des méthodes scientifiques.

Annexe 1 — Tableaux détaillés fournissant des renseignements sur le nombre d'études de cas pour chaque composante du milieu

Études de cas recensées sur les STBP dans l'air au Mexique¹³

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Universidad Nacional Autónoma de México	Non précisée (8), HAP (1), métaux (4)	13
Instituto Nacional de Salud Pública	Non précisée (4), métaux (3)	7
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Non précisée (5)	5
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Métaux (5)	5
Instituto Mexicano del Petróleo	Métaux (2), HAP (1)	3
Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales	Métaux (2)	2
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Non précisée (2)	2
Universidad Autónoma de Querétaro	Dioxines/furanes (2)	2
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Métaux (1), non précisée (1)	2
Universidad Autónoma Metropolitana	Métaux (1), HAP (1)	2
Instituto Nacional de Ecología	PBDD/PBDF	1
Commission de coopération environnementale	Métaux	1
Gamatek, S.A. de C.V.	Dioxines/furanes	1
Instituto Nacional de Cancerología	Non précisée	1
Instituto Nacional de Ciencias Medicas y Nutrición Salvador Zubirán	Métaux	1
Instituto Nacional de enfermedades Respiratorias	Non précisée	1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Non précisée	1
University of California	BPC	1
Universidad Autónoma de Baja California	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Nuevo León	Métaux	1

¹³ Renseignements fournis par : A.M. Hansen, M. van Afferden, M. Villada Canela et L. F. Sánchez Castañeda, « Scoping study for the evaluation of the national program of monitoring and environmental assessment in Mexico », 2006.

Études de cas recensées sur les STBP dans les eaux de surface

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée (36), pesticides (3), métaux (2)	41
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (12), pesticides (3)	15
Universidad Autónoma de Sinaloa	Métaux (2), pesticides (9), non précisée (1)	12
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Métaux (5) pesticides (1), non précisée (1)	7
Universidad Autónoma de Baja California	Métaux (5), pesticides (1)	6
Centro d Investigación y Estudios Avanzados	Non précisée (3), pesticides (1), métaux (1)	5
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Non précisée (2), métaux (2), pesticides (1)	5
Universidad Autónoma Metropolitana	Métaux (3), pesticides (1), PAH (1)	5
Universidad de Guadalajara	Non précisée	4
Instituto Politécnico Nacional	Métaux (1), pesticides (1), non précisée (1)	3
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Non précisée	3
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Non précisée	3
Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux (2), non précisée (1)	3
El Colegio de la Frontera Sur	Non précisée (1), pesticides (1)	2
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Non précisée	2
Instituto Nacional de Salud Pública	Métaux	2
Universidad Autónoma de Querétaro	Non précisée (1), pesticides (1)	2
Universidad Autónoma de Yucatán	Métaux (1), pesticides (1)	2
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Non précisée	1
Cámara Nacional de la Industria de la Transformación	Métaux	1
Centro de Investigación Biomédica de Oriente	Non précisée	1
Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado	Métaux	1
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	Non précisée	1
Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales	Métaux	1
Harvard School of Public Health	Métaux	1
Instituto Tecnológico de Tijuana	Métaux	1
University of California	BPC	1
Texas A&M University	Métaux	1
Universidad del Mar	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Campeche	BPC	1
Universidad Autónoma de Coahuila	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Nayarit	Non précisée	1
Universidad Autónoma del Estado de	Non précisée	1

Morelos		
Universidad del Mar	Non précisée	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les eaux souterraines

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée (9), pesticides (3)	12
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (1), non précisée (4)	5
Universidad Autónoma de Nuevo León	Non précisée	3
Instituto Politécnico Nacional	Métaux (1), non précisée (1)	2
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Non précisée	2
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Métaux	1
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Coahuila	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Querétaro	Pesticides	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Pesticides	1
Universidad Autónoma de Yucatán	Pesticides	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les eaux résiduaires

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée	10
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (9) BPC (1)	10
Universidad Autónoma de Nuevo León	Métaux (4), non précisée (1)	5
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Métaux (1), non précisée (2)	3
Instituto Nacional de Salud Pública	Non précisée	2
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Non précisée	2
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Non précisée	1
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Non précisée	1
Colegio de Postgraduados	Métaux	1
Texas A&M University	Non précisée	1
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Non précisée	1
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Métaux	1
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Baja California	Pesticides	1
Universidad Autónoma de Querétaro	Métaux	1

Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco	Non précisée	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les sédiments

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée (15), pesticides (4), métaux (4)	26
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (14), pesticides (1)	15
Universidad Autónoma Metropolitana	Métaux (5), pesticides (1), HAP (1)	7
Instituto Politécnico Nacional	Métaux (1), pesticides (3), HAP (1)	5
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Non précisée (3), métaux (1)	4
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Métaux	3
Universidad Autónoma de Baja California	Non précisée	3
Universidad Autónoma de Yucatán	Métaux (1), HAP (2)	3
Centro de Investigación Biomédica de Oriente	Non précisée (1), métaux (1)	2
El Colegio de la Frontera Sur	Pesticides (1), HAP (1)	2
Universidad Autónoma de Baja California	Métaux (1), pesticides (1)	2
Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux (1), non précisée (1)	2
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	Métaux	1
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Sinaloa, Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	Métaux	1
Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales	Métaux	1
Instituto Nacional de Ecología	Métaux	1
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Métaux	1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Non précisée	1
Southern California Coastal Water Research Project	Métaux	1
Texas A&M University	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México	Pesticides	1
Universidad Autónoma de Campeche	BPC	1
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Métaux	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Non précisée	1
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Non précisée	1

Universidad de Guadalajara	Non précisée	1
University of Texas	Métaux	1

Études de cas recensées sur les STBP dans le sol

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (17), dioxines/furanes (1), HAP (2), pesticides (1) non précisée (3)	24
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Pesticides (3), non précisée (4)	7
Colegio de Postgraduados	Métaux	6
Universidad Autónoma de Nuevo León	Métaux	4
Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux (3), non précisée (1)	4
Instituto Politécnico Nacional	Métaux (1), HAP (2)	3
Universidad Autónoma de Querétaro	Métaux (1), pesticides (1), non précisée (1)	3
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Métaux	3
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Non précisée (2), pesticides (1)	3
Instituto Mexicano del Petróleo	HAP	2
Instituto Nacional de Ecología	Métaux	2
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Métaux (1), non précisée (1)	2
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Métaux	1
Comisión Nacional del Agua, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux	1
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Métaux	1
Universidad Autónoma de Chapingo	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana	HAP	1
Universidad de Guadalajara	Non précisée	1
Universidad del Mar	Non précisée	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les déchets solides

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée	1
Instituto Nacional de Salud Pública	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Yucatán	Métaux	1

Études de cas recensées sur les STBP dans le biote, les poissons et les autres espèces sauvages

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Universidad Nacional Autónoma de México	Non précisée (3), métaux (100), BPC (1), pesticides (11)	115
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Non précisée (8), métaux (4), pesticides (2), HAP (6)	20
Instituto Politécnico Nacional	Métaux (10), HAP (2), pesticides (3)	15
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Non précisée (4), métaux (5) Pesticides (2)	11
Universidad Autónoma de Sinaloa	Non précisée (1), métaux (5), pesticides (4)	10
Universidad Autónoma de Baja California	Métaux (3), HAP (2), pesticides (4)	9
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	Non précisée (3), métaux (2), pesticides (2)	7
Universidad Autónoma Metropolitana	Métaux (5), HAP (2)	7
Universidad Autónoma de Nuevo León	HAP (1), métaux (4)	5
El Colegio de la Frontera Sur	Non précisée (1), pesticides (3)	4
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Non précisée (1), pesticides (1), métaux (1)	3
Universidad Autónoma de Yucatán	Métaux (1), HAP (1), pesticides (1)	3
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Métaux	2
Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste	Pesticides	2
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée	2
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez	Métaux	2
Instituto Nacional de Ciencias Medicas y Nutrición Salvador Zubirán	Non précisée	2
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Non précisée (1), HAP (1)	2
Universidad de Guadalajara	Non précisée (1), pesticides (1)	2
National Institute of Water & Atmospheric Research, Centro de Investigación y Estudios Avanzados	HAP	1
Centro de Investigación Biomédica de Oriente y Centro de Investigación y Estudios Avanzados	Métaux	1
Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Colegio de Postgraduados, Instituto Mexicano del Petróleo	HAP	1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	Métaux	1
Trent University, Peterborough, ON, Canada	Non précisée	1
Harvard School of Public Health	Métaux	1
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	Non précisée	1
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	Métaux	1
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía	Métaux	1
Instituto Tecnológico del Mar No. 2	Métaux	1

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Non précisée	1
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Métaux	1
Texas A&M University	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México	Pesticides	1
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Métaux	1
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Métaux	1
Universidad Autónoma de Campeche	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Chapingo	Métaux	1
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Métaux	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux	1
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México	HAP	1
Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Autónoma de Baja California Sur.	Métaux	1
Universidad de Sonora	Métaux	1
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Métaux	1
University of California	Pesticides	1
University of Illinois	Métaux	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les aliments

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (29), BPC (1), pesticides (6)	36
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	Métaux (2), pesticides (1), non précisée (1)	4
Universidad Autónoma de Guadalajara	Métaux	2
Universidad Autónoma de Nuevo León	Dioxines/furanes	2
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	BPC	1
Instituto Politécnico Nacional	Pesticides	1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	Métaux	1
Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Baja California Sur.	Métaux	1
Universidad Autónoma de Campeche	BPC	1
Universidad Autónoma de Chihuahua	HAP	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Dioxines/furanes	1
Universidad La Salle	Métaux	1

Universidad Motolinia	Métaux	1
Universidad Veracruzana	Non précisée	1

Études de cas recensées sur les STBP dans les tissus humains

ÉTABLISSEMENT	CATÉGORIE DE CONTAMINANTS	NOMBRE DE SOURCES
Universidad Nacional Autónoma de México	Métaux (91), non précisée (1), pesticides (6)	98
Instituto Nacional de Salud Pública	Métaux (24), non précisée (8), HAP (2), pesticides (3), phtals (1)	38
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	Métaux (8), non précisée (1), pesticides (1)	10
Universidad Autónoma de Yucatán	Métaux	9
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Dioxines/furanes (2), métaux (1), pesticides (5)	8
Universidad Autónoma de Zacatecas	Métaux	5
Universidad Autónoma de Nuevo León	Métaux (3), HAP (1)	4
Universidad Autónoma de Querétaro	Dioxines/furanes (1), métaux (1), non précisée (1), PBDD/PBDF (1)	4
Universidad de Sonora	Métaux	3
Instituto Mexicano del Seguro Social	Métaux	2
Instituto Nacional de Ecología	Métaux (1), non précisée (1)	2
Instituto Politécnico Nacional	Métaux	2
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Métaux (1), non précisée (1)	2
Universidad Autónoma de Guadalajara	Métaux	2
Universidad Veracruzana	Non précisée (1), HAP (1)	2
Centro de Investigación Biomédica de Oriente del IMSS	Non précisée	1
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.	Non précisée	1
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.	Métaux	1
El Colegio de la Frontera Sur	Pesticides	1
Instituto de Ginecología y Obstetricia en Mexico	Pesticides	1
Gobierno del Distrito Federal	Métaux	1
Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada	Métaux	1
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Non précisée	1
Instituto Mexicano del Petróleo	Non précisée	1
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chavez	Métaux	1
Instituto Nacional de enfermedades Respiratorias	Non précisée	1
Instituto Nacional de Pediatría	Non précisée	1
Instituto Nacional de Perinatología, Instituto Nacional de Salud Pública, University of Medicine and Science, California, USA	Métaux	1

Instituto Tecnológico Autónomo de México	Métaux	1
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente	Metal	1
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Non précisée	1
Instituto Universitario del Norte	Métaux	1
Organización Panamericana de la Salud; Centro Nacional de Salud Ambiental; Centro de Vigilancia Epidemiológica	Pesticides	1
Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Autónoma de Baja California Sur.	Métaux	1
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Non précisée	1
Universidad Autónoma de Campeche	Pesticides	1
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Pesticides	1
Universidad Autónoma del Estado de México	Métaux	1
Universidad Femenina de México	Métaux	1
Universidad Iberoamericana	Métaux	1
Universidad La Salle	Métaux	1

Annexe 3 — Matrices régionales détaillées

Liens hypertextes vers les fichiers contenant les tableaux de données pour chacune des régions :

Aguascalientes-Querétaro-Guanajuato-San Luis Potosí:

<<http://www.cec.org/files/pdf/pollutants/smoc/Aguascalientes-Queretaro-Guanajuato-San%20Luis%20Potosi.xls>>

Baja California Norte:

<<http://www.cec.org/files/pdf/pollutants/smoc/Baja%20California%20Norte.xls>>

Baja California Sur:

<<http://www.cec.org/files/pdf/pollutants/smoc/Baja%20California%20Sur.xls>>

Sinaloa-Nayarit-Jalisco-Colima:

<<http://www.cec.org/files/pdf/pollutants/smoc/Sinaloa-Nayarit-Jalisco-Colima.xls>>

Yucatán-Campeche-Chiapas, Quintana Roo:

<<http://www.cec.org/files/pdf/pollutants/smoc/Yucatan-Campeche-Chiapas-Quintana%20Roo.xls>>

Annexe 4 — Liste des universités mexicaines et des établissements d'études supérieures

Établissements publics

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI), Guadalajara, Jalisco
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Baja California
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), La Paz, Baja California Sur
Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Saltillo, Coahuila
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México
Universidad Autónoma de Aguascalientes
Universidad Autónoma de Baja California
Universidad Autónoma de Baja California Sur
Universidad Autónoma de Campeche
Universidad Autónoma de Chiapas
Universidad Autónoma de Chihuahua
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua
Universidad Autónoma de Coahuila
Universidad Autónoma de Colima
Universidad Autónoma de Durango
Universidad Autónoma de Guanajuato
Universidad Autónoma de Guerrero
Universidad Autónoma de Nayarit
Universidad Autónoma de Nuevo León
Universidad Autónoma de Querétaro
Universidad Autónoma de Quintana Roo
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Universidad Autónoma de Sinaloa
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Universidad Autónoma de Tlaxcala
Universidad Autónoma de Veracruz
Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Autónoma de Zacatecas
Universidad Autónoma de la Ciudad de México
Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Universidad Autónoma del Estado de México

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México
Universidad de Colima (Ucol)
Universidad de Guadalajara, Jalisco
Universidad de Guanajuato
Universidad de Quintana Roo
Universidad de Sonora (Unison)
Universidad del Mar, Oaxaca
Universidad Juárez del Estado de Durango
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia, Michoacán
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidad Pedagógica Nacional
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Universidad Popular de la Chontalpa, Tabasco
Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), Huajuapán, Oaxaca
Universidad Veracruzana

Établissements privés

Alliant International University (AIU), campus Ciudad de México
Centro de Enseñanza Técnica y Superior (Cetys), Baja California
Centro de Estudios Avanzados de las Américas (Ceaam), universidad en línea
Centro de Estudios Universitarios Xochicalco (CEUX), Baja California
Centro Universitario México (CUM), División de Estudios Superiores, Ciudad de México
Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas (IEST), Tampico, Tamaulipas
Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Ciudad de México
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Guadalajara, Jalisco
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)
Seminario Teológico Juan Calvino, Ciudad de México
Universidad Anáhuac del Norte, Huixquilucan, Estado de México
Universidad Anáhuac del Sur, Ciudad de México
Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), Jalisco
Universidad Autónoma Indígena de México, Sinaloa
Universidad Casa Blanca, Culiacán, Sinaloa
Universidad Cristóbal Colón, Veracruz
Universidad España (UNES), Durango, Durango
Universidad de Montemorelos (UM), Nuevo León
Universidad de Monterrey (UDEM), Nuevo León
Universidad de las Américas, Ciudad de México
Universidad de las Américas, Puebla
Universidad del Noroeste, Sonora
Universidad del Nuevo Mundo, Estado de México
Universidad del Valle de México, Ciudad de México
Universidad Iberoamericana, Ciudad de México

Universidad Intercontinental, Ciudad de México
Universidad Latina de América, Morelia, Michoacán
Universidad Latina de México, Celaya, Guanajuato
Universidad Latinoamericana, Ciudad de México
Universidad Motolinía, Ciudad de México
Universidad La Salle
Universidad Panamericana, campus Guadalajara
Universidad Panamericana, campus México
Universidad Regiomontana, Monterrey, Nuevo León
Universidad TecMilenio (UTM)
Universidad Tecnológica de México (Unitec), Ciudad de México
Universidad Tecnológica de Sinaloa
Universidad Valle del Bravo, Tamaulipas