



CONVENIO DE COLABORACIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONVENIO DE COLABORACIÓN E INVESTIGACIÓN ENTRE EL INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT, EL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y EL PROGRAMA DE REPARACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL –PRAS PARA LA REALIZACIÓN CONJUNTA DE UN ESTUDIO DENOMINADO MONOIL, MONITOREO AMBIENTAL, SALUD, SOCIEDAD Y PETRÓLEO EN ECUADOR

Cláusula Primera.- COMPARECIENTES:

EL INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT, en adelante denominado « **IRD** », entidad pública francesa de carácter científico y tecnológico, No. SIRET 180006025 00159, Código APE 7219Z, con sede en 44, boulevard de Dunkerque CS 90009, 13572 Marseille Cedex 02, Francia, representado por su Presidente, Doctor Michel Laurent; y por delegación el Director del “Département Environnements et Ressources” (DER), Doctor Robert Arfi.

El IRD actuando tanto a su nombre como a nombre y por cuenta de la Unidad de investigación n° 234, GET “**Géosciences Environnement Toulouse**”, dirigida por el Profesor Michel Grégoire;

Y

EL MINISTERIO DEL AMBIENTE, en adelante denominado “**MAE**”, organismo del Estado ecuatoriano encargado de diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, ubicado en las calles Madrid N 1159 y Andalucía de la ciudad de Quito, teléfono 3987600, representado por la Abogada Lorena Tapia Núñez, en su calidad de MINISTRA conforme el Decreto Ejecutivo que se adjunta;

El MAE actuando tanto a su nombre como a nombre y por cuenta del **PRAS**, Programa de Reparación Ambiental y Social, dirigido por el Ingeniero José Ignacio Martínez Vega;

El IRD, y el PRAS del Ministerio del Ambiente en adelante designados individualmente como « la parte » y conjuntamente como « las partes »;

Cláusula Segunda.- ANTECEDENTES:

Dado los vínculos anteriores y presentes entre El Ministerio del Ambiente del Ecuador y el IRD;

En virtud al convenio marco firmado entre las Partes el 15 de abril de 2013 por 5 años, y que podrá ser prolongado tácitamente por iguales periodos;



De conformidad con el acta de atribución de un financiamiento (del 15-01-2014 al 15-07-2017) por l'Agence Nationale de la Recherche de Francia, n°ANR-13-SENV-0003-01, designando al IRD como coordinador científico del Programa ANR MONOIL;

DADO el "Collaborative Research Agreement" (convenio de colaboración de investigación) del dicho Programa ANR MONOIL establecido entre todos los socios del estudio y firmado por el MAE-PRAS;

Considerando:

Que, El artículo 57 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

Al. 7. La consulta previa, libre e informada, dentro de un plazo razonable, sobre planes y programas de prospección, explotación y comercialización de recursos no renovables que se encuentren en sus tierras y que puedan afectarles ambiental o culturalmente; participar en los beneficios que esos proyectos reporten y recibir indemnizaciones por los perjuicios sociales, culturales y ambientales que les causen. La consulta que deban realizar las autoridades competentes será obligatoria y oportuna. Si no se obtuviese el consentimiento de la comunidad consultada, se procederá conforme a la Constitución y la ley.

*Al. 12. Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora.
Se prohíbe toda forma de apropiación sobre sus conocimientos, innovaciones y prácticas.*

Que, el artículo 322 de nuestra Carta Magna reconoce la propiedad intelectual de acuerdo con las condiciones que señale la ley ; prohíbe toda forma de apropiación de conocimientos colectivos, en el ámbito de las ciencias, tecnologías y saberes ancestrales. Se prohíbe también la apropiación sobre los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agro-biodiversidad.

Que, el artículo 400 de la Constitución claramente señala que: "El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Que, el artículo 402 dice: "Se prohíbe el otorgamiento de derechos, incluidos los de propiedad intelectual, sobre productos derivados o sintetizados, obtenidos a partir del conocimiento colectivo asociado a la biodiversidad nacional.



Que, el artículo 403 de la Norma Constitucional establece que: “El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos”.

Clausula Tercera.- OBJETO DEL CONVENIO:

El presente convenio tiene como objetivo definir las modalidades de colaboración entre el PRAS-MAE y el IRD, para la realización conjunta de un Estudio denominado *MONOIL*, «*Monitoreo ambiental, salud, sociedad y petróleo en Ecuador*».

Una descripción detallada del Estudio es presentada en el programa científico y técnico adjunto al presente convenio (Anexo 1).

Cláusula Cuarta.- INTERPRETACIÓN Y DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

4.01.- Los términos del Convenio deben interpretarse en un sentido literal, en el contexto del mismo, y cuyo objeto revela claramente la intención de las partes. En todo caso su interpretación sigue las siguientes normas: 1) Cuando los términos se hallan definidos en las leyes ecuatorianas, se estará a tal definición. 2) Si no están definidos en las leyes ecuatorianas se estará a lo dispuesto en el convenio en su sentido literal y obvio, de conformidad con el objeto del convenio y la intención de las instancias firmantes. 3) En su falta o insuficiencia se aplicarán las normas vigentes de Interpretación de convenios.

4.02.- Saber Hacer: Conjunto de conocimientos o informaciones de naturaleza técnica, industrial o comercial, substanciales, secretos o no inmediatamente accesibles al público, transmisibles y no susceptibles de ser protegidos por una Ley de Propiedad Intelectual.

4.03.-Saber Hacer Anterior: Saber-Hacer adquirido anteriormente ó independientemente de, este convenio, y que hubiera sido necesario en algún momento de la realización del Estudio.

4.04.- Resultados del Estudio: Resultados derivados de la colaboración, es decir, todo elemento que resultare, y en cualquier momento que sea, de este convenio, y que debe estar protegido por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Propiedad Intelectual y demás normas, con excepción de los eventuales perfeccionamientos del Saber- Hacer Anterior realizados durante este convenio.

Cláusula Quinta.- DESARROLLO Y SEGUIMIENTO DEL ESTUDIO:

El Comité Directivo del Proyecto MONOIL, para la ejecución del presente convenio estará conformado por un/a responsable científico de estudio de cada una de las partes, quienes serán los/as delegados/as designados/as oficialmente para el seguimiento técnico del proyecto MONOIL.



Los/as responsables científicas del Estudio por parte del IRD es la Dra. Laurence MAURICE, Directora de Investigación IRD y la doctora Sylvia Becerra, investigadora en el CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique).

El responsable científico del Estudio por parte del PRAS-MAE es *el Biólogo Fredy Condoy, Especialista de la Dirección de Generación de Indicadores de Respuesta.*

Estos/as responsables desarrollarán las acciones necesarias para la ejecución de las actividades de investigación programadas. Podrán ser reemplazados en función de la política de personal de cada parte.

Para la buena ejecución del Estudio, se llevarán a cabo reuniones de trabajo como mínimo cada seis (6) meses para discutir los resultados obtenidos y las eventuales modificaciones del programa de trabajo.

Ninguna modificación del programa de trabajo podrá llevarse a cabo sin el acuerdo de las Partes.

Además, las Partes informarán sin demora toda dificultad encontrada, dado el caso, en la realización del Estudio.

Cláusula Sexta.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES:

Se acuerda expresamente entre las Partes que las obligaciones previstas en el presente artículo son obligaciones de recursos.

6.1. El IRD se compromete a:

- poner a disposición y enviar en misión, en función de sus posibilidades, el personal científico requerido para el programa del Estudio;
- contribuir a la adquisición de los equipos necesarios para las actividades de campo previstas por el programa del Estudio;
- utilizar correctamente los recursos económicos asignados por las Partes según el programa científico del Estudio definido en el Anexo 1 del presente convenio;
- identificar estudiantes franceses de nivel Máster o Doctorado que podrían ser involucrados en el Estudio y que estarían bajo la responsabilidad del IRD;
- co-dirigir tesis de Máster y Doctorado, relacionadas con el Estudio;
- acoger en sus centros de investigación y laboratorios en Francia al personal ecuatoriano calificado que desee perfeccionarse, el mismo que deberá contar con recursos propios para su residencia y capacitación.
- facilitar el acceso a la bibliografía actualizada, así como a otros recursos de investigación relacionados con el presente proyecto.

6.2. El PRAS del Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador se compromete a:

- asignar a los investigadores e ingenieros de su equipo para una participación global en el Estudio, equivalente al menos a la participación de un investigador a tiempo completo;
- co-dirigir tesis de Máster y Doctorado, relacionadas con el Estudio;



- facilitar las relaciones de colaboración con los otros organismos públicos o privados en el Ecuador;
- proporcionar el apoyo del personal técnico, y, en la medida de sus posibilidades, las facilidades administrativas y otros apoyos institucionales para la correcta ejecución del Estudio en particular para obtener datos existentes en las instituciones y administraciones del Estado ecuatoriano;

6.3. Las Partes se comprometen a:

- conservar la entera responsabilidad administrativa de su personal.
- promover actividades de capacitación y difusión en las que participarán personal del IRD y del PRAS del Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador que garanticen la transferencia de conocimiento y generación de capacidades en temas relacionados al objeto del presente convenio.

Cláusula Séptima.- ACOGIDA RECÍPROCA DE PERSONAL:

El personal cuya lista es anexada al presente convenio (Anexo 2) está asignado para la ejecución del Estudio, sin tomar en cuenta las personas a ser contratadas como los estudiantes (Maestría, Doctorado, etc.).

Las modalidades de acogida del personal de investigación de una Parte en los locales de la otra Parte, serán discutidas entre las mismas.

En caso de accidente que afecte a un agente de una de las Partes, acogido en los locales de la otra Parte, esta última debe advertir a la Parte empleadora a la mayor brevedad posible.

Una Parte no debe ser considerada como empleadora para cualquier contrato de trabajo concebido por la otra Parte para la ejecución del presente convenio.

Cláusula Octava.- FINANCIAMIENTO:

Las partes participarán financieramente a través de convocatorias francesas y ecuatorianas y/o de fondos propios en el presente Estudio de investigación y manejarán dicha participación siguiendo los procedimientos presupuestarios y contables establecidos en cada institución.

Cláusula Novena.- MATERIALES Y MEDIOS TÉCNICOS:

La lista de los medios materiales y técnicos puestos a disposición por las Partes para la realización del Estudio, figura en el Anexo 3.



Las Partes quedan como propietarias de los bienes muebles e inmuebles que ellas pongan a disposición para la ejecución del presente convenio.

Cláusula Décima.- RESPONSABILIDAD CIVIL:

Cada Parte asume todas las consecuencias de la responsabilidad civil en que ella incurra hacia terceros y sus derecho habientes, en aplicación de la ley, sin recurso contra la otra Parte salvo en caso de falta grave o intencional de esta última, por todo daño corporal o material causado a terceros por su personal o su material, así como por el personal o el material puestos bajo su dirección o su cuidado.

Cada Parte declara haber suscrito las pólizas de seguro que cubran su responsabilidad civil en el marco de la ejecución del presente convenio.

En el caso de acogida por una Parte a terceros (en particular estudiantes, investigadores invitados) por iniciativa de la otra Parte, esta última, debe asegurarse que tales personas hayan suscrito todos los seguros adecuados que cubran principalmente su responsabilidad civil.

Cláusula Décima Primera.- CONFIDENCIALIDAD – PUBLICACIONES

11.1 – Confidencialidad

11.1.1 – Las Partes se comprometen a guardar en reserva los trabajos y resultados del Estudio

Sin embargo, esta obligación de confidencialidad no deberá ser obstáculo ni para una presentación de un pedido de patente, ni para una eventual explotación comercial del Saber Hacer, ni para una eventual comunicación o publicación científica. Se sujetarán a lo que dispone el Art. 322, 400 y 402 de la Constitución de la República del Ecuador y a la Ley de Propiedad Intelectual.

En la hipótesis en que los resultados sean susceptibles de conducir a una presentación de un pedido de patente, la confidencialidad será mantenida por la Partes, que aquí se comprometen, hasta su publicación acorde a lo que dispone el Art. 322, 400 y 402 de la Constitución de la República y la Ley de Propiedad Intelectual.

En la hipótesis de que los resultados no sean susceptibles de conducir a un pedido de patente, pero pueden ya sea presentar el carácter de un Saber-Hacer explotable, ó ser objeto de una publicación científica, las Partes dispondrán de un plazo de tres meses para determinar:

- los resultados que constituyan el Saber- Hacer que debe continuar en reserva;
- el contenido de las informaciones que puede ser objeto de una publicación o de una comunicación a terceros.



Esta obligación de confidencialidad tampoco deberá ser obstáculo a la información personal de los individuos que hayan contribuido al levantamiento de datos en sus fincas o los espacios de vida aledaños donde se abastecen en agua, alimentos o recursos naturales para satisfacer las necesidades de sus vidas cotidianas, en concordancia con:

- La Constitución ecuatoriana, Art. 18. Dispone: *“Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a (...) 2- Acceder libremente a la información generada en entidades públicas, o en las privadas que manejen fondos del Estado o realicen funciones públicas. No existirá reserva de información excepto en los casos expresamente establecidos en la ley. En caso de violación a los derechos humanos, ninguna entidad pública negará la información”*,
- Y del principio de Información y participación ciudadana establecido por el Acuerdo Ministerial 161, del 31 de agosto 2011, que reforma los títulos V y VI del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente en particular el Art.151.

La parte de restitución de la información a los individuos que hayan contribuido al levantamiento de datos, será coordinada por las autoridades competentes en los respectivos ámbitos, por ejemplo el Ministerio del Ambiente a través del Programa de Reparación Ambiental y Social – PRAS y el Ministerio de Salud Pública a través del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública – INSPI.

11.1.2 – Además de los compromisos recíprocos de reserva asumidos por las partes conforme a las estipulaciones arriba expuestas, cada parte se compromete a no publicar ni divulgar sin el acuerdo escrito de la otra parte, y esto, de cualquier forma que sea, las informaciones científicas, técnicas o comerciales distintas a aquellas resultantes del Estudio, en particular los conocimientos anteriores que pertenezcan a la otra Parte y de los cuales ella podría llegar a conocer con motivo de la ejecución del presente convenio y ello, siempre que dichas informaciones no hubieren estado protegidas o no fueren de dominio público.

Toda derogación a esta obligación de confidencialidad deberá ser realizada en común acuerdo y sometida a la aprobación de los responsables científicos de cada Parte.

Las partes sin embargo podrán comunicar a terceros tales informaciones para satisfacer sus propias necesidades de investigación o para la evaluación de los agentes o programas, con la condición de que estos terceros respeten las mismas condiciones de confidencialidad.

11.1.3 – Los compromisos asumidos a título del presente artículo, permanecerán en vigor durante toda la vigencia del presente convenio y en los cinco (5) años posteriores a su ruptura anticipada o a su vencimiento.



11.2 – No serán consideradas como confidenciales las informaciones para las cuales la Parte concerniente pueda aportar la prueba de:

- que ella ya tenía conocimiento de dichas informaciones en la fecha en que la otra parte se las comunicó;
- que estas informaciones han sido objeto de una publicación, de una comunicación o que sean de dominio público, sin perjuicio del presente convenio ;
- que ellas han sido recibidas de un tercero que tenga el derecho de disponer de ellas.

11.3 – Publicaciones – Comunicaciones

Todo proyecto de publicación o de comunicación de informaciones que trate de los Resultados del Estudio, por una u otra de las partes, deberá recibir, durante la vigencia del presente convenio y los seis (6) meses posteriores a su expiración, el acuerdo escrito de la otra parte que dará a conocer su decisión en un plazo máximo de un (1) mes a partir de la solicitud. Pasado este plazo y a falta de respuesta, el acuerdo será considerado como favorable.

La otra Parte podrá suprimir o modificar algunas precisiones cuya divulgación sería de naturaleza perjudicial para la explotación industrial o comercial, en condiciones normales, de los Resultados del Estudio. Tales supresiones o modificaciones no perjudicarán al valor científico de la publicación.

Además, la otra Parte podrá demorar la publicación o la comunicación durante un período máximo de dieciocho (18) meses a partir de la solicitud, en particular si las informaciones contenidas en la publicación o comunicación deben ser objeto de una protección a título de la propiedad intelectual.

Estas publicaciones y comunicaciones deberán mencionar la colaboración brindada por cada una de las Partes en la realización del Estudio. Además, se insertará de manera clara y evidente la denominación, incluso el logotipo de las Partes cuando es posible, así como el nombre de los investigadores implicados.

11.4 – Las estipulaciones de la presente Cláusula Décimo Primera no podrán ser obstáculo:

- ni para la obligación que incumbe a cada una de las personas participantes en el Estudio de entregar un informe periódico de actividad al establecimiento al cual pertenece, en la medida en que esta comunicación no constituya una divulgación en el sentido de las leyes sobre la propiedad intelectual. Dado el caso, para informaciones que tengan un alto grado de confidencialidad, este informe será conservado como confidencial.
- ni para la defensa de tesis de Máster, Doctorado o de habilitación a dirigir investigaciones de los investigadores cuya actividad científica esté en relación con el objetivo del presente convenio, esta defensa deberá ser organizada cada vez que sea necesario con el fin de garantizar, respetando el reglamento universitario en vigor, la confidencialidad de algunos Resultados.



Cláusula Décimo Segunda.- PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS:

12.1 – Conocimientos no resultantes del Estudio

Los conocimientos obtenidos por las Partes con anterioridad al Estudio, quedan bajo su propiedad respectiva.

Los conocimientos que tratan incluso sobre el objetivo del Estudio, pero que no son resultado directo de los trabajos ejecutados en el marco del presente convenio, pertenecen a la Parte que las ha obtenido. Para el efecto se sujetarán a lo que disponen los artículos 322, 400 y 402 de la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Propiedad Intelectual.

La otra Parte no recibe sobre las patentes y el saber hacer correspondiente ningún derecho por causa del presente convenio, sin perjuicio de aplicar lo que dispone el Art. 322, 400 y 402 de la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Propiedad Intelectual.

12.2 – Resultados del Estudio

12.2.1 – Propiedad y explotación

La propiedad, la utilización y la explotación de los Resultados del Estudio serán regidas por los artículos 10.2.2 y 11 del presente convenio así como por los artículos 7 y 8 del acuerdo ANR MONOIL citado en los antecedentes.

Los Resultados del Estudio, están protegidos por lo que disponen los Art. 322,400, 402 y 403 de la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Propiedad Intelectual,

Los conocimientos adquiridos en el marco del Estudio serán propiedad de la Parte que los haya generado.

12.2.2 – Protección

Si los Resultados del Estudio son susceptibles de ser objeto de una protección de la Ley de la Propiedad Intelectual, y en particular por un pedido de patente, las partes dispondrán de un plazo de tres (3) meses para decidir las modalidades de su protección, en particular la toma de una o varias patentes;

A menos que las Partes convengan de común acuerdo presentar la solicitud a nombre de una de ellas, un reglamento de copropiedad será establecido entre los co-propietarios de los resultados patentables en el mejor plazo de tiempo con el fin de:

- determinar los aportes intelectuales, materiales y financieros de cada una de las Partes;
- regular las condiciones de la copropiedad entre los co-propietarios;
- fijar las modalidades de gestión en materia de propiedad intelectual y de valorización.



La expedición del Reglamento de Copropiedad deberá ser acorde a lo que dispone la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Propiedad Intelectual.

Mientras este reglamento no haya sido expedido, ninguna de las Partes podrá tomar la iniciativa de la explotación industrial o comercial, directa o indirecta, de los Resultados respectivos.

Las Partes pagarán en partes iguales los gastos relativos a la protección de estos Resultados comunes, a menos que el reglamento de copropiedad lo estipule de otra manera.

Si por cualquier razón, una de las partes debe renunciar a presentar, a continuar un procedimiento de entrega o a mantener en vigor uno u otro de sus títulos de protección, ella lo notificará a la otra parte oportunamente mediante carta recomendada con recibo de recepción para que ésta pueda presentar únicamente a su nombre y con su único auspicio, o continuar el procedimiento de entrega, o mantener en vigor el o los títulos de protección.

La parte que ha renunciado se compromete a firmar todos los documentos para permitir a la otra Parte constituirse en única titular del o de los títulos involucrados.

Además, las Partes se comprometen:

- a que los nombres de los autores y/o inventores sean mencionados (a menos que ellos se opongan por escrito), de acuerdo a las disposiciones legales vigentes, en las solicitudes de títulos;
- a que su personal respectivo, citado como autor o inventor, provea de toda firma y cumpla con todas las formalidades necesarias para la presentación, el mantenimiento y la defensa de dichos títulos;
- a negociar la justa remuneración, conforme al reglamento aplicable, de sus asalariados que han participado en la obtención del Resultado que es objeto de un título de propiedad intelectual.

Cláusula Decimo Tercera.- EXPLOTACIÓN DE LOS RESULTADOS

13.1 – Utilización para fines de investigación

Cada Parte puede utilizar libre y gratuitamente los resultados del estudio para sus propias necesidades de investigación, bajo los parámetros dispuestos en la Cláusula Décimo Primera.

13.2 – Explotación de los resultados

Las Partes, co-propietarias de los Resultados del Estudio, podrán negociar y celebrar con terceros, en las condiciones fijadas por un reglamento de copropiedad, cualquier contrato de licencia simple o exclusiva de los derechos de explotación industrial o comercial de estos Resultados, sujetándose a lo que dispone el Art. 322, 400 y 402 de la Constitución de la República y la Ley de Propiedad Intelectual.



13.3 – Utilización de los conocimientos anteriores

Si la explotación directa o indirecta de los Resultados del Estudio por una de las Partes necesita la utilización del Saber Hacer anterior o de patentes anteriores en posesión en parte o en totalidad por la otra, ésta se esforzará, bajo reserva de los derechos dados a terceros, por promover esta explotación. Las condiciones de utilización de estos derechos anteriores son entonces fijadas contractualmente caso por caso.

Cláusula Décimo Cuarta.- DURACIÓN

El presente convenio entra en vigor a la fecha de su firma por la última de las partes signatarias por un período de cinco años. Puede ser modificado y renovado por vía de alcance o adéndum.

Cláusula Décimo Quinta.- LEY APLICABLE –ARREGLO DE DIFERENDOS

El presente convenio se somete a la Constitución de la República del Ecuador, a la Ley de Propiedad Intelectual, y a las leyes y demás disposiciones vigentes en el País.

A falta de arreglo amigable de cualquier diferendo relativo a la validez, la interpretación, la ejecución o la ruptura del presente convenio, en un plazo de dos (2) meses a partir de su constatación notificada por una de las Partes a la otra Parte, por correo recomendado, el litigio será resuelto definitivamente por los tribunales competentes del Ecuador.

Cláusula Décimo Sexta.- RESCISIÓN

16.1 – Rescisión por inexecución

El presente convenio será rescindido de pleno derecho por cualquiera de las Partes en caso de incumplimiento de la otra Parte de una o de varias de las obligaciones contenidas en las diferentes cláusulas. Esta rescisión será efectiva tres (3) meses después del aviso que exponga los motivos de la queja, dirigida por la Parte demandante a la Parte que no cumpla mediante carta certificada con recibo de recepción, a menos que durante este plazo, esta última no haya cumplido con sus obligaciones o no haya aportado la prueba de un impedimento debido a un caso de fuerza mayor.

El ejercicio de esta facultad de rescisión no dispensa a la Parte que no cumpla de llevar a cabo las obligaciones contraídas hasta la fecha en que surta efecto la rescisión, y ello, sin perjuicio de las indemnizaciones a las cuales la Parte demandante podría tener derecho en razón de los daños eventualmente sufridos por la ruptura anticipada del convenio.



16.2 – Rescisión unilateral

Mediante una notificación por escrito de dos (2) meses de antelación, bajo la forma de una carta certificada con recibo de recepción o entregada en sus manos, cualquiera de las Partes puede en cualquier momento rescindir el presente convenio, por los motivos debidamente explícitos.

16.3 – Implicaciones de la rescisión

La rescisión del presente Acuerdo, por cualquier motivo que sea, no afectará a las obligaciones ya vencidas.

Cláusula Décimo Séptima.- ESTIPULACIONES DIVERSAS:

17.1 – Cesión

El presente convenio, habiendo sido celebrado *intuitu personae*, ninguna de las Partes podrá ceder de cualquier manera que sea, los derechos y las obligaciones correspondientes sin el consentimiento previo de la otra Parte.

17.2 – Invalidez de una cláusula

Si uno o algunas estipulaciones del presente convenio se consideraran no válidas o así se declararan en aplicación de un tratado, de una ley o de un reglamento, o incluso luego de una decisión definitiva de una jurisdicción competente, las otras estipulaciones conservarían toda su fuerza y su alcance. Las Partes procederían entonces sin demora, a las modificaciones necesarias, respetando en la medida de lo posible, el acuerdo de voluntad existente al momento de la firma del presente convenio.

Cláusula Décimo Octava.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES:

Forman parte integrante del convenio el documento presente y sus anexos:

Anexo 1: Programa científico y técnico.

Anexo 2: Lista del personal asignado para la realización del Estudio.



Anexo 3: Lista de equipos y recursos técnicos.

Documentos que las partes rubrican y declaran haber leído.

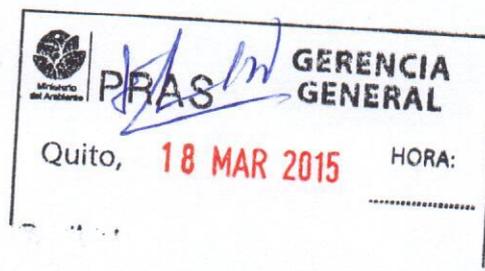
Hecho en cuatro (4) ejemplares originales, de los cuales dos (2) en francés y dos (2) en español, cada una de las versiones de igual contenido y valor.

En Marsella, el: *11/03/15*


Bernard DREYFUS
Directeur général
délégué à la Science
IRD

Por el IRD
Dr. Robert Arfi
Director del Departamento
Environnement et Ressources
por delegación del Dr. Michel Laurent
Presidente del IRD

En Quito, el: *18/03/2015*



Por el PRAS del MAE
Ing. José Ignacio Martínez
Director del PRAS



ANEXOS

Anexo 1: Programa científico y técnico (pp. 15-34)

Anexo 2: Lista del personal asignado para la realización del Estudio (pp. 36-37)

Anexo 3: Lista de equipos y recursos técnicos (pp. 38-39)



Anexo 1: Programa científico y técnico.MONOIL

Monitoreo ambiental salud sociedad y petróleo en el Ecuador

El proyecto interdisciplinario MONOIL toma parte en la descripción científica de la vulnerabilidad humana a los cambios ambientales causados por la actividad petrolera en el Ecuador. Su principal objetivo es la mejora de la comprensión, la vigilancia, la reducción y prevención de la contaminación por petróleo y su impacto en el medio ambiente y la sociedad. Esto implica ya sea la co-construcción de estrategias para reducir esta vulnerabilidad, o la construcción de estrategias de adaptación ecológicamente sustentable, económicamente viable, sociológicamente adecuadas y políticamente pertinentes.

Los principales objetivos de MONOIL son:

1. Identificar y cartografiar las zonas ricas en petróleo de acuerdo a la vulnerabilidad o la capacidad de la población para hacer frente a la contaminación del medio ambiente;
2. Medir el impacto de las mezclas químicas que consisten en hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y metales pesados asociados a la actividad petrolera basada en masas de agua (precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas), los suelos y en la cadena alimentaria (peces, moluscos, productos agrícolas);
3. Comprender las limitaciones y las obstrucciones que afectan a la aplicación de las normas y regulaciones ambientales que deben regular la actividad petrolera;
4. Estudiar los vínculos entre la contaminación ambiental y la salud desde una escala humana (epidemiología) hasta el nivel celular (biología molecular, citotoxicidad)
5. Probar un sistema innovador para descontaminar el agua destinada al consumo humano.

Los enfoques interdisciplinarios y centrados en el ecosistema reúnen a investigadores de la sociología, la economía, la geografía, la epidemiología, la hidrología, la geoquímica, la toxicología, la biología, así como los agentes operacionales involucrados en Ecuador. Esta metodología permitirá conseguir los objetivos científicos del Proyecto y también asegurará una transferencia operativa. Es gracias a esta transferencia que el Proyecto contribuirá significativamente a la implementación de una política pública inclusiva de las preocupaciones por la salud pública, el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

1. PROGRAMA CIENTÍFICO Y TÉCNICO

1.1. objetivos específicos de la propuesta

MONOIL se inspiró en el marco conceptual de la Evaluación Ambiental Integrada (EAI), formado a partir de la metodología GEO elaborada por las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (PNUMA, 2007), inspirado por el modelo Fuerzas Motrices - Presión - Estado-Impacto - Respuesta (por Fuerzas Motrices - Presión-Estado- Impacto -Respuesta), desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (Smeets y Weterings, 1999). En MONOIL, las actividades de perforación de petróleo son las



fuerzas motrices que causan la presión ambiental, causando contaminación (agua, aire y suelo). Esta presión causa la degradación del medio ambiente, en otras palabras, su calidad; estos cambios en el medio ambiente tienen un impacto en la sociedad asociada, especialmente en términos de salud (pública y animal, etc) que aumentan paralelamente con la vulnerabilidad social inicial (antes del impacto), así como el desarrollo económico. Por último, la respuesta refleja la capacidad social para hacer frente a estos impactos: medidas políticas, industriales o sociales, ya sean individuales o colectivos, en los niveles locales, regionales o nacionales que tienen por objeto regular, prevenir y reducir la contaminación y / o la exposición a contaminantes y así reducir la intensidad de los impactos. MONOIL se centrará en el núcleo del modelo (estado - impacto-respuesta) por el cual el trabajo exploratorio y los datos existentes proporcionados por los socios permitirán que el estudio de las fuerzas motrices y las presiones. La especificidad del proyecto radica en su enfoque en los procesos que definen la transición de un elemento a otro: por ejemplo, para entender el impacto de las actividades petroleras y la contaminación en las sociedades, trabajaremos en ambas disposiciones sociales (por ejemplo, estrategias de acción) que permiten la reducción de la exposición a la contaminación, pero también, a otro nivel, se centrará en la "dosis -respuesta" (a través del uso de biomarcadores) que permiten la comprensión de la magnitud del impacto que los contaminantes ambientales tienen en los organismos vivos y en las células humanas (que a su vez proporciona datos relativos tanto a su capacidad de defensa y el nivel de daño). Se cuestionará la eficacia y la eficiencia de ciertas respuestas sociales a diferentes niveles: autoridades públicas (proyecto de reforma de hidrocarburos; PRAS) y la sociedad civil (la capacidad de representación política, los recursos para la acción).

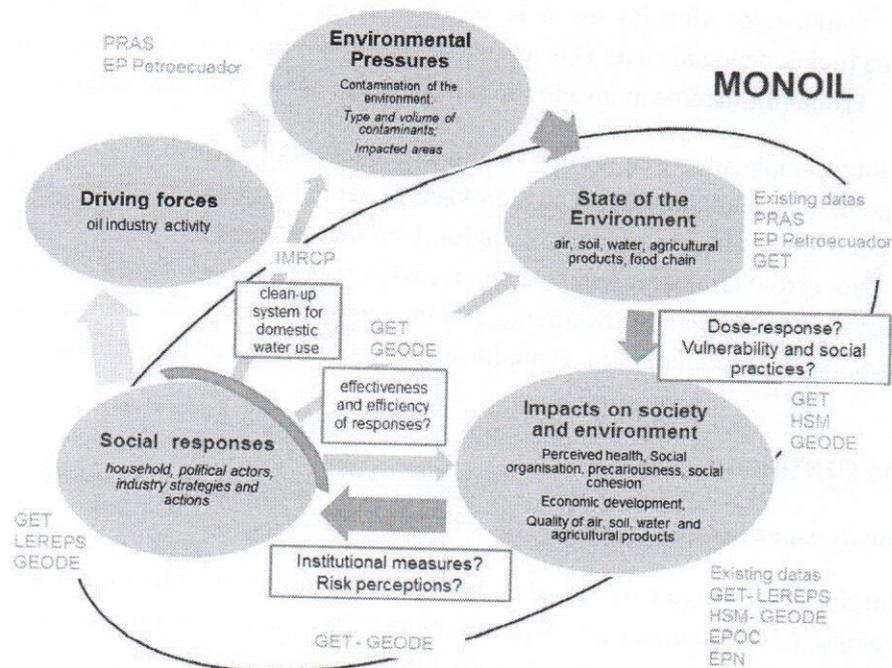


Figura 1: Marco conceptual del Proyecto MONOIL



1.2 Sitios de estudio

La investigación se llevará a cabo primero en un territorio basado en dos "parroquias" (equivalente a "comunas" en Francia), Dayuma y Pakayacu, que fueron identificados por el Ministerio de Medio Ambiente de Ecuador como parroquias con mayor índice de vulnerabilidad socio-ambiental para el período 1967 - 2009 en la zona bajo considerable presión de la industria petrolera (SIPAS, 2011).

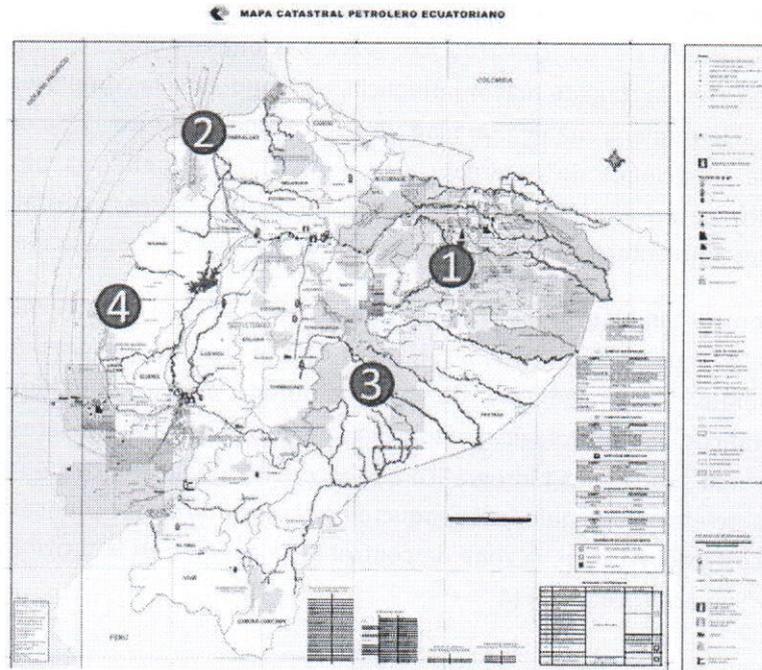


Figura 2: Localización geográfica de los sitios de estudio

(1) Amazonia

Dayuma: en esta parroquia, el PRAS reporta un promedio de 16.840 fugas por cada mil habitantes entre 1967 a 2009, con cerca de 19 piscinas y 20 derrames de petróleo por cada 1,000 personas en la pobreza entre 1967 y 2009, y una tasa promedio de aguas de formación en el ambiente de 67.141 barriles por vivienda sin acceso a agua potable en el mismo período (14.033 barriles per cápita). El territorio es considerado especialmente sensible: el 90,8% ha sido deforestado en favor de las plantas de producción de petróleo, que hacen de los recursos hídricos y del suelo particularmente vulnerables a la contaminación.

Pakayaku: las autoridades que gestionan el PRAS estiman que un promedio de 43 092 barriles de aguas de formación fueron liberados al medio ambiente por hogar, para aquellos que no tienen acceso al agua potable. Representan 9,736 barriles de aguas de formación per cápita entre 1967 y 2009, 19 piscinas y 21 fugas de petróleo por cada 1000 habitantes que viven en la pobreza, para el mismo periodo. El índice de vulnerabilidad social es muy alto. Además, en Junio de 2009, el sitio fue objeto de una fuga



importante de aguas de formación que se prolongó durante quince días; la remediación del sitio se llevó a cabo en una etapa tardía, dejando visibles aún las consecuencias ambientales. Hoy en día, el sitio es objeto de un plan de acción para la remediación de los pasivos ambientales y sociales.

(2) A petición de EP Petroecuador, también se estudiará la zona de la Refinería Nacional Esmeraldas, en la costa del Pacífico. La refinería, construida originalmente en una zona despoblada de la ciudad de Esmeraldas, fue destinada en 1967 a elaborar productos derivados del petróleo para satisfacer la demanda interna. Después de su construcción, varios asentamientos legales e ilegales se han aglomerado poco a poco en la zona de mayor influencia, a menudo con la complicidad de las autoridades municipales. Incluso si la refinería maneja un plan de gestión ambiental (revisada en 2009), la ciudad no está preparada para situaciones de emergencia, a pesar de la experiencia pasada (incluyendo un incendio de gran alcance en el año 1998). La zona de influencia se caracteriza por un conjunto de problemas de carácter ambiental, saneamiento y seguridad, basado en la operación de la refinería.

(3-4) Las áreas de control también se elegirán: En la Amazonía, la zona se encuentra en la provincia de Morona Santiago, a lo largo del Río Wichimi (3), cerca de San José de Morona, en el sureste del país: desprovisto de fuentes antropogénicas de hidrocarburos, metales pesados o pesticidas, sus características geográficas, geomorfológicas, ecológicas e hidrológicas son similares a los de las áreas de estudio. Es parte de una sub-cuenca hidrográfica que se origina en la llanura amazónica. No transporta sedimentos y carece de elementos químicos productos de la erosión de las cuencas Andinas de altitudes superiores. Para la costa del Pacífico, la zona de control se encuentra en la provincia de Manabí, en la " Galera San Francisco " un área protegida (4).

1.3. Descripción detallada del trabajo por tareas

TAREA 1 - COORDINACIÓN, PROMOCIÓN Y DEVOLUCIÓN DE BENEFICIOS PARA POBLACIONES AFECTADAS

Gerentes: Sylvia Becerra (CNRS, GET) y Laurence Maurice (IRD, GET)

La coordinación del proyecto estará a cargo de Sylvia Becerra (CR CNRS) y Laurence Maurice (DR IRD) y un comité científico compuesto por un PI de socios científicos franceses y ecuatorianos: laboratorios franceses LEREPS, GEODE, HSM, EPOC, IMRCP, ECOLAB, y socios ecuatorianos EPN, UCE, USFQ, UASB, UG, PRAS, EP Petroecuador y la empresa francesa LED. La coordinación asegurará la colaboración entre los agentes sociales y la vinculación con las instituciones locales. Se celebrarán dos reuniones de coordinación científica cada año, una en Francia y otra en Ecuador.

Asimismo, el proyecto se llevará a cabo en un ámbito de colaboración con socios, asociaciones y comunidades locales ecuatorianos. La transferencia de los resultados científicos al uso operativo se proporcionará en tiempo real. Nuestra experiencia previa en el campo pone de manifiesto que nuestra colaboración directa con los interesados nacionales y locales también contribuye a la transferencia tanto



de las capacidades reflexivas y de organización, así como también los conocimientos técnicos y el Know-How.

Se proponen tres entregables en esta tarea: (1) la restitución in situ de los resultados científicos a la población y otras partes interesadas en las áreas de estudio; (2) un simposio de clausura del proyecto que permitirá a todos los socios revisar los resultados científicos, para intercambiar opiniones y conocimientos con investigadores de otros países y de esta manera desarrollar nuevas perspectivas para la acción futura; (3) la comunicación de resultados científicos para el público en general que utilizará diversos medios de comunicación: fotografías, vídeos y libros.

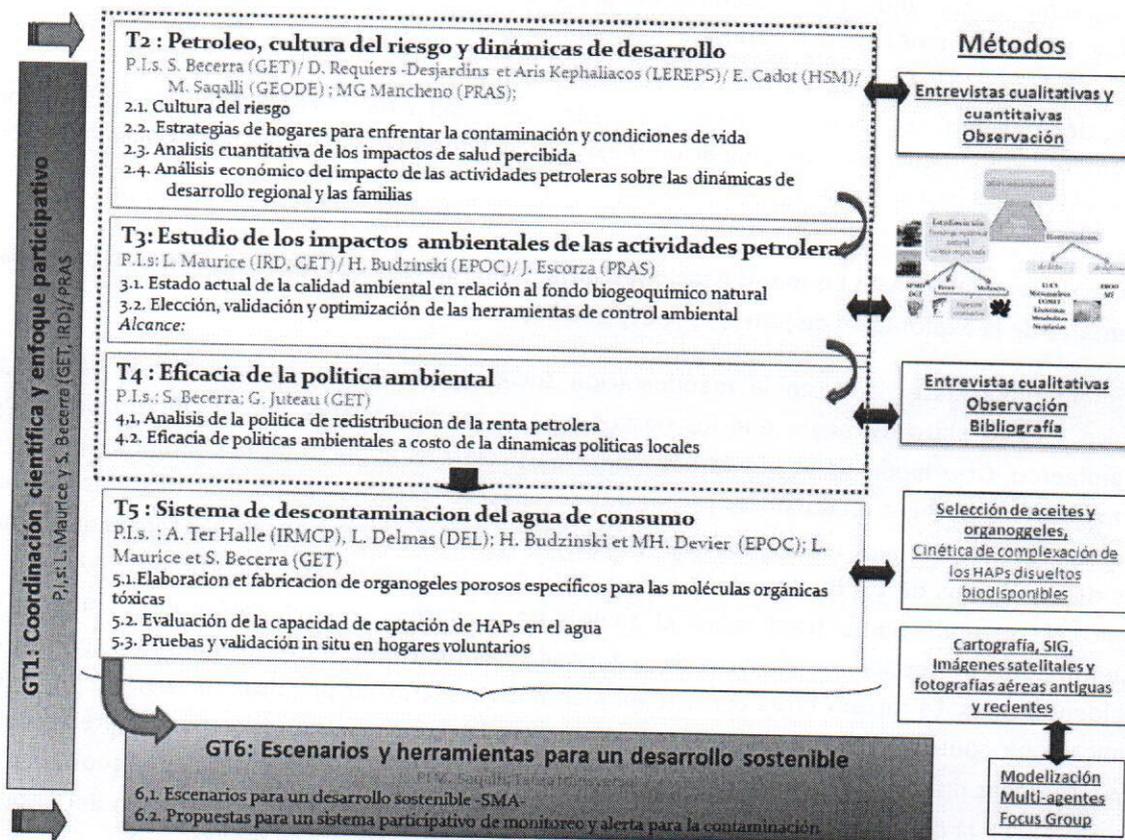


Figure 1: Diagrama de Tareas para el Proyecto MONOIL

TAREA 2: PETRÓLEO, CULTURA DEL RIESGO, PERCEPCIONES SOCIALES Y DESARROLLO TERRITORIAL

Responsables: S.Becerra (GET) ; M. Saqalli (GEODE) ; D. Requier – Desjardins (LEREPS);

Participantes: E. CADOT y J. Gardon, (HSM), Cap. Kephaliacos, L.Orozco Noguera, JP Delcorso (LEREPS), D. Laffly (GEODE); C.Larrea, N.Greene (UASB)

BD



Objetivos: Evaluar y sectorizar manifestaciones sociales de los riesgos de salud y ambientales y las estrategias de viviendas relacionadas al enfrentamiento de la contaminación petrolera;

Entregables: Artículos de nivel A; informe de evaluación con recomendaciones; producción de mapas y análisis estadísticos de los impactos socio-sanitarios relacionados con el petróleo;

Métodos: mapeos regionales basadas en la percepción, cuestionarios, entrevistas, análisis de literatura

Riesgos: El acceso a las comunidades que no viven cerca de la red de carreteras: Cooperación con las asociaciones locales y los centros de salud de las dos parroquias estudiadas facilitarán el acceso a las familias y apoyarán la distribución de los cuestionarios. La presencia simultánea en el campo de sociólogos, economistas, geógrafos y doctores del proyecto y la co-elaboración de directrices para las entrevistas y cuestionarios garantizarán la coherencia y la viabilidad de las bases de datos.

La suposición general es que, en cada territorio, las poblaciones correspondientes, no son uniformemente vulnerables a la contaminación y existe una diferencia en su capacidad para mitigar o adaptarse al impacto (Becerra, 2012).

T2.1. Evaluación cualitativa de las manifestaciones sociales en relación con las consecuencias sanitarias y ambientales de la explotación de petróleo (GET, GEODE)

Una primera hipótesis es que, en la manifestación social del territorio, la importancia del riesgo económico a corto plazo es mayor que los riesgos para la salud asociados con la contaminación del medio ambiente. Otra hipótesis es que la naturaleza particular del impacto de la contaminación en el medio ambiente y la salud modulan las respuestas sociales, es decir, la acción colectiva y estrategias individuales. Nuestra primera tarea implica la comprensión de las percepciones y las representaciones sociales de los riesgos de contaminación y que la distingue de otros riesgos, incluyendo el social y el económico. El segundo punto trata sobre el análisis de las formas en que estos riesgos afectan el estímulo de auto-protección, las políticas de seguridad y las relaciones entre los diferentes grupos de interés identificados. La tercera tarea consiste en identificar y sectorizar prácticas sociales y actividades económicas que contribuyan a la reducción o al aumento de la exposición directa e indirecta de la contaminación: las prácticas relacionadas con el uso y manejo de los recursos naturales, la movilidad, la higiene, la salud y la dieta. Esta información proporcionará información sobre la percepción del riesgo y la base de problemas sociales.

Métodología: En primer lugar, adoptamos un enfoque de sectorización socio-espacial usando una herramienta llamada mapeo regional basada en la percepción (ZADA en francés) (Saqalli et al, 2009): es una herramienta de diagnóstico diseñado para el análisis socio-espacial de las percepciones de los actores involucrados vía entrevistas a través de un mapa local en el que se colocará una lámina transparente. Los entrevistados pueden localizar especificidades territoriales relacionadas con el tema elegido. Esta sectorización permite: 1 / la priorización de las variables sociales, económicas, ambientales que mejor describen el área de estudio desde el punto de vista de los individuos locales, incluyendo las dinámicas que afectan estas variables; 2 / la descripción de las zonas si marcar sobre la base las variables anteriormente mencionadas; 3 / la recopilación de datos concretos sobre cada área. La sectorización



puede abordar diferentes temas: las fuentes de contaminación, los recursos naturales vulnerables, riesgos para la salud, protección que ofrece la infraestructura básica y vulnerabilidad de las comunidades. Posteriormente se procede a un estudio cualitativo basado en entrevistas semi-estructuradas con gente de las áreas previamente identificadas como las más vulnerables gracias a la herramienta de ZADA, con el fin de investigar problemas más específicos. De forma paralela, los resultados de las entrevistas y ZADA luego serán analizados proporcionalmente a lo largo de las actividades económicas (subtarea 2.4) y uso de la tierra (Tarea 3) para todos los sitios de estudio.

T2.2. Estrategias comunitarias y a nivel de hogares para el afrontamiento a la contaminación (LEREPS, GET)

Las poblaciones no son objetos pasivos en el extremo receptor de la contaminación, pero si son actores de un territorio contaminado, con prácticas y estrategias dedicadas a la supervivencia y la adaptación. Esta adaptación no es sólo en cuanto al impacto de la contaminación por petróleo, sino también sobre los riesgos económicos y las oportunidades generadas por las trayectorias de desarrollo territorial, incluyendo las actividades petroleras. El objetivo aquí es entender mejor la capacidad local para la movilización de recursos (y los límites), a través de la identificación de acciones y estrategias curativas y / o preventivas medidas a nivel del hogar y también en un ámbito más amplio que abarcan las comunidades.

Método: Un enfoque cualitativo se adoptará para las entrevistas en profundidad a los hogares ubicados en zonas previamente identificadas como las más vulnerables por el uso de la herramienta ZADA. Estas entrevistas deben permitir: 1 / la identificación de los sistemas de subsistencia de los hogares afectados, con el fin de identificar las diferentes estrategias socioeconómicas de los hogares; 2 / la identificación de la diversificación de las actividades y fuentes de ingresos de los hogares en los territorios en cuestión y su importancia como alternativos a las actividades relacionadas con el petróleo de manera directa o indirecta. Como no será posible trabajar con una muestra estadísticamente representativa de los hogares por falta de tiempo y de recursos, el objetivo aquí es identificar los diferentes tipos de estrategias que aborden el impacto de las actividades petroleras. El enfoque se complementará con el análisis de la literatura y la observación directa de las prácticas locales.

T2.3. Evaluación cuantitativa de los impactos socio-sanitarios (HSM)

Nuestra hipótesis es que la contaminación del medio ambiente - fácilmente observable en estas comunidades desde 1970 - ha cambiado la percepción del estado de salud, así como las actitudes y creencias relacionadas con la salud. Llevaremos a cabo estudios cuantitativos de la población adulta de tres parroquias (las dos parroquias seleccionadas expuestas a la contaminación y una parroquia de control no expuesta a la contaminación). Se requerirá un total de 900 individuos (300 por cada parroquia) con el fin de demostrar diferencias significativas entre los individuos expuestos y no expuestos. Un cuestionario cara a cara será administrado por entrevistadores entrenados y capacitados; incluirá instrumentos de escala y medición validados por la literatura para estimar los diversos indicadores de comportamiento, sociales, demográficos y de salud. En este estudio, las variables



investigadas incluyen tres aspectos de la salud y actitudes relacionados con la salud que pueden haber sido modificados por el contexto social y ambiental. En primer lugar, el estrés percibido se estima por una herramienta de escala con diez artículos (Cohen, 1983). La salud percibida mediante la pregunta estándar de la OMS " ¿Cómo está su salud en general ? ", que cuenta con cinco niveles de respuesta (muy buena, buena, regular, mala y muy mala). Por último, las creencias y las actitudes hacia la salud se verán especialmente evaluados en relación con el agua y su manejo, la principal fuente de contaminación en las dos parroquias expuestas. El Modelo de Creencias de Salud (MCS) es un modelo psicosocial que intenta predecir el comportamiento de los individuos en base a sus creencias y actitudes. Desarrollado en la década de 1950 para explicar las diferencias de participación en programas de salud pública, que es ampliamente utilizado hoy en día para evaluar las conductas de riesgo en materia de VIH / SIDA. Las dimensiones principales exploradas por este instrumento (Rosenstock et al. 1974) se refieren a la amenaza percibida (severidad de y la susceptibilidad a la enfermedad), los beneficios percibidos de la adopción de una conducta preventiva, barreras (potencialmente negativo), la autoeficacia (creencia en su propia capacidad para adoptar estrategias de comportamiento y de cosechar los beneficios). Este instrumento será adaptado específicamente a los comportamientos relacionados con los temas de contaminación química y del agua, que también serán usadas como variables explicativas. Las variables explicativas independientes se refieren no sólo a la exposición de los individuos por el uso estimado del agua (potable, doméstico, etc), sino también por la distancia a la fuente principal de la contaminación o la duración de residencia. La percepción del riesgo petroquímico sobre la salud se estimará mediante una escala de cuatro ítems validados por la literatura (Cutchin et al., 2008). La relación con el entorno se estimará mediante preguntas sobre el juicio subjetivo de los individuos vis -à-vis su lugar de residencia. Por último, se incluyen diversos determinantes individuales sociales y económicas, clásicamente entendidas como posibles factores de confusión: el estado civil, composición familiar, edad, sexo, nivel de educación, consumo de tabaco, el origen étnico, ingresos y las remesas sociales (escala de Sherbourne & Stewart, 1991). El procesamiento de la información será, en particular, evaluar y comparar las fortalezas de la asociación en diferentes subpoblaciones de individuos (expuestos / no expuestos). Evaluaremos los análisis descriptivos y multivariados probando el efecto de cada variable. Para cada variable investigada, seleccionaremos variables de dimensiones independientes (nivel socioeconómico, situación familiar, percepción del riesgo, etc) y entonces se estimarán los modelos finales mediante el análisis de las interacciones y modelos de actuación.

Este estudio limitado en el tiempo no va a abordar plenamente la controversia surgida en torno a las observaciones de San Sebastián (véase § 2.2). Sin embargo, facilitará la formulación de hipótesis sobre la relación entre la contaminación petrolera y la morbilidad, permitiendo más estudios epidemiológicos, como el control de los casos o estudios prospectivos de grupos sociales. En última instancia, nuestros socios ecuatorianos quieren establecer un observatorio de la salud, incluidos los registros de cáncer y malformaciones. Creemos que el estudio que proponemos en MONOIL proporcionará argumento fuerte para un mayor interés en los estudios de salud y fomentará la participación de las poblaciones afectadas, así como las autoridades ecuatorianas.



T2.4. Análisis económico del impacto de la industria petrolera en las dinámicas de desarrollo regional (LEREPS)

El propósito de esta tarea es colocar la industria del petróleo a lo largo de la vía de desarrollo de las zonas afectadas, a través de la caracterización de su integración con el sistema de producción local y su impacto en la vulnerabilidad económica de los grupos sociales en cuestión. Esta integración se evaluará no sólo por los índices económicos, tales como la creación de riqueza local, la diversidad del sector y las complementariedades productivas entre los sectores, el potencial de creación de empleo (permanente o temporal), sino también por la existencia y la fuerza variable de las externalidades ambientales relacionadas con el petróleo. Nuestro enfoque será territorial, definiéndolo como el espacio geográfico profundamente relacionado con una población, es decir, vivido, producido y pensado (Di Meo, 1998) por esta población. Sin embargo los datos disponibles deben referirse probablemente a los distritos administrativos (parroquias o provincias) que será el marco para la escala geográfica elegida. Se utilizarán dos herramientas analíticas sucesivamente, para un enfoque económico de un lugar o territorio:

- (1) A nivel del sistema productivo de los territorios afectados (sistemas productivos locales)
 - 1/ Identificación de la oferta de bienes y servicios, la estructura de las actividades económicas (excepto industria del petróleo) y la caracterización del papel de la industria petrolera en la (des)estabilización de este sistema productivo (oportunidades para algunos sectores o la competencia por los recursos o trabajo, etc.).
 - 2/ Un análisis específico se dedicará a la agricultura, un sector generalmente de mayor dependencia de los recursos ambientales.
- (2) En la estructura del circuito económico a nivel local.
 - 1 / Identificación de la base económica del territorio de acuerdo con el enfoque de la "teoría base" (Archer, 1976; Andrews, 1953, Davezies, 2008). Suponemos que existen dos componentes principales de la base productiva: la industria del petróleo y la producción agrícola, ya sea pequeña agricultura o la agricultura empresarial (aceite de palma). Se considerará también la posible existencia de una "base residencial" alimentada por las transferencias públicas y privadas y quizá también por el turismo (ecoturismo).
 - 2 / Caracterización de la capacidad local de generación de ingresos de la industria del petróleo y el impacto de su efecto multiplicador en el desarrollo de "actividades domésticas" (en la terminología de la teoría base); Evaluación del efecto local "Enfermedad Holandesa", a través del cambio de precios locales que impiden el desarrollo de otras actividades básicas; caracterización del papel que cumplen las organizaciones locales (derechos humanos y profesionales) y sus logros (objetivos y medios) en los procesos de desarrollo local y la conservación y valorización de recursos.

Metodología: colección de datos disponibles sobre estos elementos a nivel de territorio; entrevistas cualitativas y semi-estructuradas con personas clave; encuestas específicas sobre el impacto de la industria petrolera en la agricultura (utilizando una muestra de granjas locales).



TAREA 3: IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PETROLERAS

Investigadores Principales: Laurence Maurice (GET) y Hélène Budzinski (EPOC)

Participantes: Eva Schreck (GET), Karyn Le Menarch, Marie- Hélène Devier, Patrick Pardon (EPOC), Ga  lle Uzu (LTHE) y el equipo Ecseco del Laboratorio ECOLAB en Francia; EPN, UCE, USFQ y EP Petroecuador en Ecuador.

Colaboración Privada : LED Desarrollo de Ingeniería

Objetivos: Evaluación de los niveles de contaminación ambiental y la validación de instrumentos de monitoreo.

Entregables: Evaluación de la calidad ambiental (HAPs y metales pesados tóxicos) en las zonas estudiadas; Informes, artículos de rango A; biomarcadores específicos del impacto de las actividades petroleras en el área de estudio.

Métodos: Muestreo (instantáneo y pasivo), análisis químico básico, comparaciones con el fondo natural biogeoquímico, uso de marcadores biológicos (de defensa y daño), desarrollo de pruebas para medir la toxicidad de tejidos naturales

Riesgos: limitación de muestreo causada por el acceso al terreno y el número de análisis (limitaciones financieras o climáticas)

T3.1. Estado actual del impacto ambiental causado por actividades petroleras (GET, EPOC, LTHE, EPN, UCE, USFQ) mediante muestreos activos y pasivos

El objetivo principal de la Tarea 3 del programa MONOIL es estudiar el impacto ambiental de las actividades petroleras a través del análisis y la aplicación de muestreos pasivos para medir hidrocarburos aromáticos policíclicos o HAPs, sus metabolitos y metales traza asociados a estas actividades (Ni, V, Cd, As, Pb y Hg en particular), en varios compartimentos: aire, agua (lluvia, aguas superficiales y subterráneas), sedimentos, suelos, cadenas alimentarias acuáticas y productos agrícolas. Este estado actual del impacto ambiental en relación a las actividades petroleras se realizará en diversas matrices e interrelaciones que se establecerán para entender mejor: i) la transferencia de los HAPs, sus metabolitos y metales traza en el medio ambiente y ii) los riesgos potenciales que implica para los ecosistemas acuáticos y terrestres y la salud humana.

Nos proponemos analizar los HAPs/ mezclas de metales pesados directamente vinculados a las actividades antropogénicas y cuyos riesgos en los ecosistemas y la salud humana se ha comprobado. Por un lado, estos compuestos no han sido analizados con precisión en esta región y, por otro lado, estas mezclas no se han analizado hasta ahora en los estudios de contaminación relacionada con el petróleo.

Especies acuáticas biológicas seleccionadas para el muestreo deberán ser representativas de su entorno. Por ejemplo, los bivalvos, acumulan HAPs sin biomagnificación entre niveles tr  ficos, sin embargo, en los peces, no se acumulan sino que son enzimáticamente degradados (P450) y luego se excreta en la bilis en forma de metabolitos polares. Para evaluar la exposición de los organismos a HAPs y la contaminación en



el medio natural en el contexto de la contaminación por hidrocarburos, también se analizarán los metabolitos de HAPs, especialmente en las especies de peces que son de consumo humano. También se planea combinar estos muestreos con la instalación de muestreadores pasivos que integran un flujo de HAPs disueltos (SPMD: dispositivo de membrana semipermeable) y metales pesados (DGT: Gradiente Difusivo de Película Delgada) en un periodo de tiempo seleccionado. Estos muestreadores se utilizan para medir las fracciones biodisponibles disueltas de estas moléculas tóxicas en áreas clave (lugares habitables, de pesca, de disponibilidad de agua potable, etc.). Membranas pasivas serán colocadas en el agua y también en el aire, cerca de las zonas residenciales y de emisiones.

En paralelo a las medidas elementales de la contaminación químicas *in situ* se desarrollarán *biomarcadores*. Un biomarcador es una respuesta biológica de un componente químico presente en el medio ambiente que puede conectarse a una exposición o a un efecto tóxico (Peakall, 1994). En el Estudio MONOIL, dos biomarcadores no-celulares serán estudiados: 1/ Los *metabolitos de HAPs*. Están involucrados en los daños al ADN y los efectos cancerígenos asociados a los HAPs. Son producidos por la bilis de peces y pueden ser evaluados gracias a sus propiedades fluorescentes. Este biomarcador señala además la biodisponibilidad de HAPs en las especies de peces en cuestión. 2/Los *neoplasmas hepáticos*. Un examen histo-patológico del hígado de los peces muestreados será realizado para revelar la presencia de neoplasmas micro- y macroscópicos.

Esta batería de análisis y marcadores será medida en diferentes tipos de muestras:

- 1/muestras pasivas con capacidad de acumulación de contaminantes presentes en el agua para los HAPs (SPMD) y para los metales pesados (DGT), y
- 2/especies de animales centinelas, peces que no acumulan los HAPs pero que producen metabolitos tóxicos, y moluscos que acumulan los HAPs. Estas especies serán elegidas según los criterios clásicos asociados a las especies centinelas: sedentarismo, facilidad de identificación y de captura, tamaño de población suficiente, área de repartición amplia (zona impactada y no impactada) y referenciada, longevidad de varios años, presencia de datos bibliográficos sobre los biomarcadores clásicos. Diferentes órganos serán recogidos en relación a su nivel de acumulación o metabolización: hepatopáncreas y hemocitos en los moluscos; bilis, hígado, sangre, cerebro y músculo en los peces.

Las membranas provenientes de muestreadores pasivos serán colocadas en el aire y en las aguas. En el aire, las partículas (PM) emitidas por los mecheros serán caracterizadas por clase de importancia (PM10, partículas de diámetro <10 μm , PM2.5, PM1). Para estas tres clases de granulometría, medidas de los niveles de partículas ambiente serán efectuadas por un analizador gravimétrico sin interrupción (Dustrack, TSI). Las concentraciones en metales y HAPs de las distintas fracciones se analizarán sobre filtros de cuarzo después de empotramiento de inercia de 24 o 48H en función de los niveles de PM. Los HAPs se extraerán de las partículas en el microonda con ayuda de solventes (acetona hexano 1: 1) antes de ser analizados por Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) según el protocolo desarrollado por Iglesias Piñeiro y AL (2003). Los metales serán analizados por Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) después de digestión ácida (HNO₃/HF) asistida por microondas según el protocolo desarrollado por Rimetz-Planchon (2007). En la atmósfera, los factores de emisiones (CO/CO₂,



BC/OC, metales, HAPs, DTT) de un mechero serán caracterizados (C. Junker and C. Liousse, 2008) así como el potencial pro oxidante de estos aerosoles. Será evaluado midiendo la capacidad intrínseca de un aerosol para oxidar un medio y podrá servir de indicador 'profético' de contaminación a la salud -de su agresividad sobre los pulmones- (Cho y AL 2005; Uzu y AL, 2011).

Este diagnóstico se establecerá a escala de los lugares de estudio, Dayuma y Pakayacu correspondientes a las subcuencas vertientes de los ríos Tiputini y Aguarico, lugares que serán luego comparadas con la zona de control; se podrán considerar factores de enriquecimiento en función del fondo geoquímico natural de la cuenca vertiente. Una veintena de puntos de muestreo está prevista en cada uno de los lugares expuestos a las actividades petrolíferas (~40 muestras por compartimento: agua, suelos, sedimentos, pescados/moluscos + 54 muestras de aire). Se realizará un control de la calidad aguas abajo de las zonas de explotación petrolífera, en el llano aluvial amazónico, a lo largo del Rio Napo hasta la frontera con Perú (~5 muestras por compartimento: agua, sedimentos, suelos, pescados). Se realizarán también algunas muestras de agua, sedimentos y pescados en una zona de afloramientos naturales de piedras bituminosas (~10 exacciones por compartimento: agua, sedimentos, suelos, pescados) y completados por una zona de control (~20 exacciones por compartimento: agua, aire, suelos, sedimentos, pescados/moluscos). Para responder a la variabilidad estacional de los flujos de contaminantes en el medio ambiente, al menos se realizarán 2 campañas de muestreo, una en bajas aguas y otro en período de crecida, con, si las financiaciones lo permiten, una tercera campaña de validación en período crítico de estiaje. Los resultados de la bajotarea serán útiles para la comprensión de los datos recogidos a las tareas 1 y 5: se puede tener en cuenta que la elección de las especies centinelas permite integrar el papel de las prácticas alimentarias de las poblaciones humanas estudiadas.

T3.2. Elección, validación y aprovechamiento de las herramientas de control (GET, ECOLAB, LED Ingeniería, UCE, UASB)

El segundo objetivo de la tarea 3 consiste en validar una batería de biomarcadores para las zonas de estudio en la Amazonia ecuatoriana, para una transferencia a las autoridades y universidades competentes. Esta tarea prevé concentrarse sobre dos tipos de biomarcadores de efectos que miden la alteración de las funciones celulares vitales como la fragilidad de la membrana de los lisosomas (NRRT) y la alteración del ADN (LUCS). La prueba LUCS (Fernandez Cruz y AL 2002) es un enfoque simple, robusto e informativo que mide, a partir de células humanas vivas, los efectos de los contaminantes sobre la integridad de la estructura del ADN. Se pueden usar para la evaluación de la toxicidad genérica y/o de la tensión oxidativa generada por el contaminante (Fernández-Cruz y AL, 2012). Se consideró como prueba de toxicidad de referencia en distintos programas de investigación (ANR Sécuriviande y RIMNES), así como por la AFNOR (en curso de validación). La prueba de los micronúcleos se aplicará también sobre muestras sanguíneas humanas (en colaboración con la UASB, Área de Salud).

TAREA 4: IMPLEMENTACIÓN Y EFICACIA DE UNA POLÍTICA AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES PETROLERAS

Investigadores Principales: Sylvia Becerra (GET); Guilhem Juteau (doctorando)



Participantes: A. Kephaliacos (LEREPS); V. Simoulin (CERTOP); C.Larrea, N.Greene (UASB)

Objetivos: Analizar la eficacia de las respuestas políticas a la contaminación ambiental mediante la identificación de las vulnerabilidades y la capacidad político-institucional.

Métodos: entrevistas, análisis de la documentación legal y administrativa, observación.

Entregables: Informe sobre la eficacia de las políticas ambientales mediante el acoplamiento de las encuestas sociológicas y resultados de simulaciones para resaltar indicadores políticos de vulnerabilidad/capacidad; publicación científica; tesis doctoral

Riesgos: El acceso a las comunidades; se llamará a la red de socios institucionales y personas claves contactados durante los viajes exploratorios para facilitar el acceso al campo de los actores.

La regulación de las actividades industriales se ha convertido en un tema central de las políticas públicas en el Ecuador; la llegada de Rafael Correa al poder en 2006 y su reciente reelección ha conducido a la reforma de la implicación del Estado en la gestión de riesgos y los impactos generados por la actividad petrolera. Durante muchos años, el gobierno ecuatoriano ha tenido en cuenta el aspecto normativo de graves impactos ambientales, sanitarios y socio- culturales vinculados a las actividades de perforación de petróleo en la región Norte- Amazónica.

El estudio de la aplicación de instrumentos de políticas para dos parroquias en cuestión permitirá medir la eficacia de sus condiciones sociales e institucionales. El objetivo es poner en relieve las similitudes y las desigualdades existentes entre territorios vecinos teniendo en cuenta sus propias características (organizaciones sociales, proyectos de petróleo, la gestión política, las condiciones geográficas y ambientales) y la manera en que estos instrumentos se ponen en acción. El objetivo de esta tarea es identificar los factores de vulnerabilidad y las capacidades político-institucionales (para hacer frente a las cuestiones ambientales relacionadas con el petróleo) con el fin de formar indicadores de eficiencia de las respuestas políticas. Una de las hipótesis, que se indica por Bustamante (2007), es que la región amazónica tiene características especiales en cuanto a la gestión política se refiere (patronatos, en particular) que la hacen particularmente vulnerable a las presiones generadas por las actividades petroleras, y que también afectan directamente a la calidad de vida de la población. Esta hipótesis puede ser revocada por: prácticas de patronatos que puede originarse en la forma en que interactúan las empresas petroleras lo que conduce a un tipo de política de gestión específica a la RAE. Otra hipótesis podría ser, basado en el gobierno local (parroquia), que la iniciativa y la capacidad política son las fortalezas fundamentales de la resiliencia frente a los riesgos ambientales y socioeconómicos, en la medida en que estas fortalezas permiten tomar ventaja de las oportunidades ofrecidas por las recientes políticas de remuneración de los impactos socio- ambientales a la extracción de petróleo.

T4.1. Análisis del sistema de redistribución del 12 % de los beneficios de la Compañía Petrolera para el desarrollo local (GET, LEREPS)

El objetivo es identificar los diferentes escenarios para la implementación del sistema de redistribución social de los beneficios del petróleo (12%), puesta en marcha por el proyecto de ley de reforma de 2010 de la Ley de Hidrocarburos. ¿Cuántas parroquias en las provincias petroleras han presentado una solicitud de proyecto de desarrollo con las organizaciones pertinentes a la luz de este sistema de



redistribución? ¿Qué es exactamente lo que esperan los partidos elegidos? ¿Cuál es su capacidad para responder a este maná financiero (creación de proyectos de desarrollo)? ¿Cómo participará la sociedad civil en la definición de este nuevo modelo de desarrollo propuesto por el proyecto de reforma? ¿Cómo sus intereses representados tendrán la seguridad en el diseño e implementación de planes de desarrollo territorial?

Metodología: La metodología de esta subtarea es de naturaleza cualitativa: análisis documental y entrevistas semiestructuradas. Esta subtarea está estrechamente relacionada con la tarea no. 6 relativo a la construcción de escenarios " de gobernanza y desarrollo sostenible "; proveerá información sobre la logística y las estrategias de acción de los agentes en el modelo de simulación multiagente.

T4.2. La eficacia de las políticas ambientales a costo de la dinámica política local (GET)

En la actualidad, dos políticas implementadas por el Estado están en el centro de la normativa ambiental en relación con la actividad petrolera: la Ley de Gestión Ambiental (LGE) de 1999 y las Regulaciones Ambientales para las actividades relativas a los Hidrocarburos (conocidos como RAHOE o " 12-15 ") del 2011. Una variedad de grupos de interés de las racionalidades heterogéneas (autoridades públicas, industria, residentes, asociaciones) están relacionados, en el centro de la cual el Ministerio de Medio Ambiente es el encargado de aplicar los procedimientos de control, las sanciones y las políticas de remediación, y las empresas públicas, Petroecuador y Petroamazonas, son responsables de la contaminación actual y pasada, su seguimiento y reducción. La aplicación de esta normativa implica un mínimo de coordinación entre estas partes interesadas, de diferentes racionalidades, lo que conduce a tres preguntas principales:

1. ¿Puede la evolución de la legislación y reglamentación en el marco Constitución de 2008 permitir el seguimiento, y la reducción de las externalidades de la actividad petrolera in situ?
2. ¿Cuál es la posición de la actual organización político- administrativa y las dinámicas políticas territoriales en la eficacia de las políticas de la normativa ambiental para la actividad petrolera; cómo estas políticas influyen en la coordinación necesaria para estas regulaciones?
3. ¿La aplicación de normas ambientales está adaptada al contexto sociocultural en el ámbito local? Cómo y por qué?

Para alcanzar estos objetivos, un doctorando de ciencias políticas ha sido reclutado durante tres años. Este estudiante esta asesorado por el GET en Toulouse y por el laboratorio CERTOP (sociología, sección 40), de hecho asociado al proyecto MONOIL.

Metodología: La metodología de esta subtarea es de naturaleza cualitativa: en primer lugar, se llevarán a cabo un resumen y un análisis de la documentación legal y las políticas públicas pertinentes; en segundo lugar, la recopilación de datos sobre diferentes estrategias de cómo se ponen en práctica las regulaciones, tanto a nivel nacional como a nivel local, utilizando una serie de herramientas (grupos focales, entrevistas semi -estructuradas, observaciones):

- (1) la ejecución de políticas de normas y reglamentos,
- (2) su apropiación por parte de las diversas partes interesadas - las ventajas, desventajas, la adaptación, las expectativas,



(3) el desarrollo de las normas internas de las empresas (responsabilidad social de una empresa).

TAREA 5: SISTEMA DE LIMPIEZA PARA EL AGUA DE USO DOMÉSTICO

Investigadores Principales: A. Ter Hal (IRMCP), L. Delmas (DEL)

Personas involucradas: L. Maurice, S. Becerra (GET), H. Budzinski, M.H. Devier (EPOC)

Objetivos: Desarrollo y producción de un sistema para purificar el agua para uso doméstico

Métodos: el desarrollo de un material organogel que atrapa específicamente HAPs disueltos en agua. El material organogel se preparará utilizando los recursos locales

Entregables: un prototipo

Riesgos: a pesar de ser un nuevo material que es fácil de preparar y de usar con costes de fabricación reducidos, este material primero debe ser probado y validado en condiciones de laboratorio antes de ser evaluado en condiciones reales.

« Hydrosafe » es el nombre que se da al material organogel. El propósito de este material es remover los derivados aromáticos policíclicos del agua para uso doméstico. La palabra « Hydro » se designa para hidrocarburo y agua y la palabra « safe » se utiliza porque después de la purificación, el agua será más segura para el uso humano. Hasta ahora, no existen sistemas descritos con las mismas características. Las futuras aplicaciones de este material son numerosas (a partir de agua potable a la descontaminación de los cuerpos de agua).

T5.1. Desarrollo y producción de material organogel poroso específico hacia las moléculas orgánicas y tóxicas (IRMCP -DEL)

Los criterios para la selección de los constituyentes de los materiales organogel son las siguientes: deben hacerse a partir de aceites vegetales comestibles y locales, el organogelator (agente de gelificación) también debe ser comestible (como la cera de carnauba, por ejemplo) y preferiblemente de recursos locales. La porosidad de los materiales será introducida por el método de lixiviación posible gracias a la utilización de los cristales de azúcar o sal. Durante la etapa de elaboración del material, será importante ajustar la resistencia mecánica del organogel (desarrollo del molde a partir de azúcar o sal: tamaño de grano, tamaño del molde). Los materiales del organogel se caracterizan por diagramas de fases sol-gel y gel-sol, por módulos elásticos y por Microscopía Electrónica de Barrido.

T5.2. Evaluación de la capacidad del material organogel para atrapar los HAPs en fase acuosa (DEL-EPOC)

Cuatro moléculas serán seleccionados en la lista de los dieciseis HAPs primarios establecidos por la US-EPA: naftaleno, antraceno, fenantreno, benzo(a)pireno. Inicialmente, cada molécula se estudiará de forma independiente. Se prepararán soluciones acuosas de los compuestos modelo a concentraciones sub – micromolar, para la absorción por los materiales porosos del organogel. La decadencia del compuesto modelo será monitoreado por HPLC y detección por fluorescencia o por GC -MS. Se establecerá entonces la cinética de absorción. La constante de equilibrio será calculada para cada molécula, junto con el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio. Las primeras pruebas se llevarán a cabo con agua desionizada, y la segunda ronda de pruebas se usará agua con las mismas características



que la que es usada por la población (pH, conductividad, contenido natural de materia orgánica, etc.) Las pruebas de laboratorio se llevarán a cabo en condiciones similares a las condiciones de conservación del agua en la vida cotidiana de la población (tamaño del recipiente, la temperatura, el tiempo de almacenamiento). Se realizará una investigación de los compuestos que eventualmente podrían filtrarse a partir del material. También habrá una investigación de posible desarrollo de bacterias en los materiales. Después de su uso, el material debe ser eliminado o destruido. Se tiene bajo consideración a la calcinación o el compostaje.

T5.3. Pruebas y validación in situ con familias voluntarias (GET- IRMCP - EPOC)

Como toda innovación, Hydrosafe debe inducir el cambio. En las circunstancias actuales, el objetivo es traer una mejora significativa en las condiciones de la vida cotidiana de las familias involucradas y para reducir el riesgo por la exposición a los derivados de hidrocarburos. Con el fin de concebir, producir y validar Hydrosafe, se hará lo posible para tomar en consideración las condiciones sociológicas que llevan a una innovación tecnológica desde las primeras etapas de la invención al uso cotidiano del objeto, como se evidencia por Rogers (1995). Las ventajas del uso de Hydrosafe deben ser claramente perceptibles y deben ser compatibles con los valores existentes, experiencias pasadas y los hábitos sociales de sus usuarios. El producto debe ser fácil de usar y de entender. Por otra parte, la gente que probará el sistema también ayudará a desarrollar confianza en el nuevo producto. Por último, teniendo en cuenta la rapidez de Hydrosafe para atrapar los contaminantes orgánicos y el fácil manejo del producto, se prevé que las familias voluntarias podrán ver fácil y claramente los resultados y adoptar su uso diario.

TAREA 6: ESCENARIOS Y HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Tarea interdisciplinaria dirigida por M. Saqalli, S. Becerra y L. Maurice

Objetivos: Desarrollar escenarios y herramientas para el desarrollo sostenible y para favorecer la transferencia y valorización científica de los resultados

Métodos: simulación multi-agentes validado en grupos específicos; grupo específico de discusión acerca de los escenarios

Entregables: SMA, reporte que forma la base definitoria para la creación de una agencia para la alerta y evaluación de los pasivos socio-ambientales en relación con las actividades petroleras.

Riesgos: La sincronización de los resultados de la Tarea 2 y la Tarea 4 permitirá la realización de la Tarea 6. El riesgo, sin embargo, es limitado según lo informado por los datos exploratorios que permiten la realización de la plataforma de simulación.

T6.1. Escenarios para un desarrollo sostenible (todos los socios)

La totalidad de los datos sociales, económicos, geográficos y ambientales recogidos por el proyecto permitirá el desarrollo de diversos escenarios de desarrollo para la atención de los agentes públicos.

Metodología: Desarrollo de un sistema multi-agentes. El objetivo del sistema será la formalización y la integración de acciones en vista de la elaboración y ejecución de los proyectos y políticas de desarrollo permitido por la legislación sobre hidrocarburos. Las simulaciones permitirán el uso de SMA:



- Como una herramienta de exploración de escenarios de desarrollo sostenible: ¿qué ocurre cuando se agrega o cambia un elemento o un actor en el modelo?
 - Como una herramienta de síntesis: la formalización permitirá la producción de indicadores sintéticos de vulnerabilidad en uno o varios casos de estudio, lo que permite establecer una comparación.
 - Como soporte auxiliar para la negociación entre la política y la industria: el soporte de modelamiento, facilitará el intercambio entre los actores y las soluciones propuestas.
- Los escenarios se presentarán a los actores institucionales en los grupos definidos con el fin de instigar más a la discusión.

Riesgos: la realización de la plataforma y el modelo depende del análisis social realizado y de la experiencia en el desarrollo de escenarios. En vista de la coordinación del equipo y la implicación en la construcción del modelo, un meta- modelo o modelo formalizado será desarrollado usando UML (Lenguaje Unificado para Modelamiento) para mejorar su legibilidad a diferentes especialidades científicas y de evitar toda ambigüedad en la concepción del modelo. Este meta- modelo o modelo formalizado facilitará la comunicación entre los modeladores y especialistas en su desarrollo y en la elaboración de los escenarios. La concepción del meta- modelo comenzará al inicio del proyecto y se ajustará progresivamente hasta que esté finalizado. Además, proporcionará una base sólida para el proyecto, así como los resultados relevantes de la metodología científica realizada en MONOIL.

T6.2. Herramientas propuestas para su uso en la vigilancia y alerta en relación con la contaminación debido a las actividades petroleras (todos los socios)

Las herramientas de monitoreo serán transferidos a las universidades, a los actores industriales y públicos al final del proyecto: la formación educativa se planificará antes de la finalización del proyecto. En el plano político e institucional, la transferencia de los resultados permitirá a la consecución de un sistema integrado para la prevención, alerta y evaluación de riesgos de la contaminación del medio ambiente, la salud y el riesgo social.

El trabajo en equipo iniciado y fortalecido durante el proyecto y a largo plazo será sucedido por la creación de un Observatorio nacional para la valorización de resultados con el objetivo de fomentar el desarrollo sostenible en los países petroleros. Para el proyecto MONOIL, se desarrollará sólo la base organizacional para el observatorio.

2. BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, R. B., 1953. "Mechanics of the Urban Economic Base: Historical Development of the Base Concept." *Land Economics* 29: 161-167.
- Al-Sabti, K., Metcalfe, C.D., 1995. Fish micronuclei for assessing genotoxicity in water. *Mutat. Res* 343, 121-135.
- Alexander PD, Alloway BJ, Dourado AM, 2006. Genotypic variations in the accumulation of Cd, Cu, Pb and Zn exhibited by six commonly grown vegetables. *Environmental Pollution* 144:736-45.
- Archer, B.H., 1976. "The Anatomy of a Multiplier", *Regional Studies* 10: 71-77



- Barrena, E. Casals, J. Colón, X. Font, A. Sánchez, V. Puentes. Evaluation of the ecotoxicity of model nanoparticles. *Chemosphere*, 75 (2009), pp. 850–857
- Becerra S., 2012 (b). Vulnérabilité, risques et environnement: l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain, *Vertigo*.
- Ben Youssef, I. Nouairi, S. Ben Temime, W. Taamalli, M. Zarrouk, M.H. Ghorbal, D. Ben Miled Daoud. Cadmium effects on lipid metabolism of rape (*Brassica napus* L.). *Comptes-rendus de Biologie*, 328 (2005), pp. 745–757
- Biggs, B.J.F. (1988) Artificial substrate exposure times for periphyton biomass estimates in rivers. New Zealand -*Journal of Marine and Freshwater Research* 22, 507–515.
- Brown, S.M. Long, D.J. Spurgeon, C. Svendsen, P.K. Hankard. Toxicological and biochemical responses of the earthworm *Lumbricus rubellus* to pyrene, a non-carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbon. *Chemosphere*, 57 (2004), pp. 1675–1681
- Bustamante T., 2007. *Detrás de la cortina de humo, dinámicas sociales y petróleo en Ecuador*, Quito: FLACSO -Petroecuador, Cuadernos de Trabajo, 165 p.
- Caboche J., 2009. Validation d'un test de mesure de bioaccessibilité. Application à quatre éléments traces métallique dans les sols: As, Cd, Pb et Sb. Science Agro. PhD. L'Institut National Polytechnique de Lorraine, Nancy, 2009, pp. 348.
- Chaignon V and Hinsinger P, 2003. A biotest for evaluating copper bioavailability to plants in a contaminated soil. *Journal of Environmental Quality*, 32, 824-833.
- Cho AK, Sioutas C, Miguel AH, Kumagai Y, Schmitz DA, Singh M, Eiguren-Fernandez A, Froines JR. 2005, Redox activity of airborne particulate matter at different sites in the Los Angeles Basin. *Env. Res.* 99(1):40-47.
- Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. 1983. A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*. 24(4):385-96.
- Cornut, J., Clivot, H., Chauvet, E., Elger, A., Pagnout, C. & Guérol, F. (2012) Effect of acidification on leaf litter decomposition in benthic and hyporheic zones of woodland streams. *Water Research* 46, 6430-6444.
- Costantini, M.L., Sabetta, L., Mancinelli, G., Rossi, L. (2004) Spatial variability of the decomposition rate of *Schoenoplectus tatora* in a polluted area of Lake Titicaca. *Journal of Tropical Ecology* 20, 325-335.
- Cutchin MP, Martin KR, Owen SV, Goodwin JS. 2008. Concern About Petrochemical Health Risk before and after a refinery explosion. *Risk Anal.*; 28(3):589-601.
- Davezies L. 2008. *La France et ses territoires, la circulation invisible des richesses*, Seuil, Paris, 2008
- Dai J, Becquer T, Rouiller JH, Reversat G, Bernhard-Reversat F, Nahmani J, Lavelle P, 2004. Heavy metal accumulation by two earthworm species and its relationship to total and DTPA-extractable metals in soils. *Soil Biology and Biochemistry*, Volume 36, Issue 1, 91-98.
- Day, I.M. Scott. Use of acetylcholinesterase activity to detect sublethal toxicity in stream invertebrates exposed to low concentrations of organophosphate insecticides. *Aquat. Toxicol.*, 18 (1990), pp. 101–114



- De Coen WM, Janssen CR. The missing biomarker link: relationships between effects on the cellular energy allocation biomarker of toxicant-stressed *Daphnia magna* and corresponding population characteristics. *Environ Toxicol Chem.* (2003)22:1632-41.
- Denoyelle, M. Rault, C. Mazzia, O. Mascle, Y. Capowiez. Cholinesterase activity as a biomarker of pesticide exposure in *Allolobophora chlorotica* earthworms living in apple orchards under different management strategies. *Environ. Toxicol. Chem.*, 26 (2007), pp. 2644–2649
- Di Méo, 1998. *Géographie sociale et territoire*, 1998, (Editions Nathan)
- Djebali, M. Zarrouk, R. Brouquisse, S. El Kahoui, F. Limam, M.H. Ghorbel, W. Chaibi. Ultrastructure and lipid alterations induced by cadmium in tomato (*Lycopersicon esculentum*) chloroplast membranes. *Plant Biology*, 7 (2005), pp. 358–368
- Doshi, B. Washington, C. Christodoulatos, G. O'Connor, Wazne. Nano-aluminium: transport through sand columns and environmental effects on plant and soil communities. *Environ. Res.*, 106 (2008), pp. 296–303
- Feng, M.-H., Shan, X.-Q., Zhang, S.-Z. & Wen, B., 2005. Comparison of a rhizosphere-based method with other. *Chemosphere*, Volume 59, p. 939–949.
- Gessner, M.O. & Chauvet, E. (2002) A case for using litter breakdown to assess functional stream integrity. *Ecological Applications* 12, 498-510.
- Huska D, Krizkova S, Beklova M, Havel L, Zehnalek J, Diopan V, Adam V, Zeman L, Babula P, Kizek R., 2008. Influence of Cadmium(II) Ions and Brewery Sludge on Metallothionein Level in Earthworms (*Eisenia fetida*) – Bio-transforming of Toxic Wastes. *Sensors* 2008, 8, 1039-1047.
- KÖHLER, H.R., WEIN, C., REISS, S. STORCH, V. & ALBERTI, G. (1995) Impact of heavy metals on mass and energy flux within the decomposition process in deciduous forests. *Ecotoxicology* 4: 114-137. König, R., Hepp, L. & Santos, S. (2014) Colonisation of low- and high-quality detritus by benthic macroinvertebrates during leaf breakdown in a subtropical stream. *Limnologica* 45, 61-68.
- Jemal, M. Zarrouk, M.H. Ghorbal. Effect of Cadmium on Lipid Composition of Pepper. 14th International Symposium on Plant Lipids held at Cardiff University, 23–28 July 2000 in: *Biochemistry Society Transactions* vol. 28 (2000), pp. 907–910
- Jemec, D. Drobne, T. Tišler, P. Trebše, M. Roš, K. Sepčić. The applicability of acetylcholinesterase and glutathione S-transferase in *Daphnia magna* toxicity test. *Comp. Biochem. Physiol.*, 144 (2007), pp. 303–309 Part C
- Lecerf, A. & Chauvet, E. (2008) Diversity and functions of leaf-decaying fungi in human-altered streams. *FRESHWATER BIOLOGY* 53, 1658-1672.
- Le Guédard, B. Schraauwers, I. Larrieu, J.J. Bessoule. Development of a biomarker for metal bioavailability: the lettuce fatty acid composition. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 27 (2008), pp. 1147–1151
- Le Guédard, O. Faure, J.J. Bessoule. Soundness of in situ lipid biomarker analysis: early effect of heavy metals on leaf fatty acid composition of *Lactuca serriola*. *Environmental and Experimental Botany*, 76 (2012), pp. 54–59



- Le Guédard, O. Faure, J.J. Bessoule. Early changes in the fatty acid composition of photosynthetic membrane lipids from *Populus nigra* grown on a metallurgical landfill. *Chemosphere*, 88 (2012), pp. 693–698
- MacDonald, L.A., Balasubramaniam, A.M., Hall, R.I., Wolfe, B.B. & Sweetman, J.N. (2012) Developing biomonitoring protocols for shallow Arctic lakes using diatoms and artificial substrate samplers. *Hydrobiologia* 683, 231-248.
- Maxwell K., Johnson G. N, (2000) Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *Journal of Experimental Botany* 51, 345, 659-668.
- Meyer, W.M., Ostertag, R. & Cowie, R.H. (2013) Influence of Terrestrial Molluscs on Litter Decomposition and Nutrient Release in a Hawaiian Rain Forest. *Biotropica* 45, 719-727.
- Nault R, Abdul-Fattah H, Mironov GG, Berezovski MV, Moon TW. Assessment of energetic costs of AhR activation by β -naphthoflavone in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) hepatocytes using metabolic flux analysis. *Toxicol Appl Pharmacol.* (2013) 271: 86-94.
- Ouariti, N. Boussama, M. Zarrouk, A. Cherif, M.H. Ghorbal. (1997) Cadmium- and copper-induced changes in tomato membrane lipids. *Phytochemistry*, 45, pp. 1343–1350
- Pacheco, M., Santos, M.A., 1997. Induction of EROD activity and genotoxic effects by polycyclic aromatic hydrocarbons and resin acids on the juvenile eel (*Anguilla anguilla* L.). *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 38, 252–259.
- Perrone MG, Gualtieri M, Ferrero L, Lo Porto C, Udisti R, Bolzacchini E, et al. Seasonal variations in chemical composition and in vitro biological effects of fine PM from Milan. *Chemosphere* 78:1368–77.
- Polard T, Jean S, Gauthier L, Laplanche C, Merlina G, Sánchez-Pérez JM, Pinelli E. (2011) Mutagenic impact on fish of runoff events in agricultural areas in south-west France. *Aquat Toxicol.* 101: 126-34
- Polichetti G, Cocco S, Spinali A, Trimarco V, Nunziata A, 2009. Effects of particulate matter (PM10, PM2.5 and PM1) on the cardiovascular system. *Toxicology* 261:1–8.
- Reinecke, A.J. Reinecke. The impact of organophosphate pesticides in orchards on earthworms in the Western Cape, South Africa. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 66 (2007), pp. 244–251
- Reinecke, A.J. Reinecke. (2007) Biomarker response and biomass change of earthworms exposed to chlorpyrifos in microcosms. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 66, pp. 92–101
- Rimetz-Planchon J. (2007). Doctorat, Les aérosols de pollution en zone urbaine et industrielle sous influence marine. Lille: Université des Sciences et Technologies de Lille 284 p.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of innovations (4th edition)*. The Free Press. New York.
- Roussel H., Chauvet E. & Bonzom J.M. (2008) Alteration of leaf decomposition in copper-contaminated freshwater mesocosms. *Environ Toxicol Chem.* 27, 637-44.
- Rosenstock I. 1974, Historical origins of the health belief model. *Health Educ Monogr.* 2:328-35.
- Saqalli M., Caron P., Defourny P., Issaka A., 2009. The PBRM (perception-based regional mapping): A spatial method to support regional development initiatives, *Applied Geography*, 29, 358–370.
- Saint-Denis, F. Labrot, J.F. Narbonne, D. Ribera. Glutathione, glutathione related enzymes and catalase activities in the worm *Eisenia fetida*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 35 (1998), pp. 594–606
- Schreck E, Geret F, Gontier L, Treilhou M, 2008. Neurotoxic effect and metabolic responses induced by a mixture of six pesticides on the earthworm *A. caliginosa nocturna*. *Chemosphere* 71, 1832-1839.



- Schreck, Y. Foucault, F. Geret, P. Pradere, C. Dumat. Influence of soil ageing on bioavailability and ecotoxicity of lead carried by process waste metallic ultrafine particles. *Chemosphere*, 85 (2011), pp. 1555–1562
- Schreck E, Y. Foucault, G. Sarret, S. Sobanska, L. Cécillon, M. Castrec-Rouelle, G. Uzu, C. Dumat, 2012. Metal and metalloid foliar uptake by various plant species exposed to atmospheric industrial fallout: Mechanisms involved for lead. *Science of The Total Environment*, 427–428, 253-262.
- Shahid, M., Pinelli, E., Pourrut, B., Silvestre, J. & Dumat, C. (2011) Lead-induced genotoxicity to *Vicia faba* L. roots in relation with metal cell uptake and initial speciation. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74, 78-84.
- Sherbourne CD, Stewart AL. 1991, The MOS social support survey. *Soc.Science & Med.* 32(6): 705-14.
- Smolders R, De Boeck G, Blust R. Changes in cellular energy budget as a measure of whole effluent toxicity in zebrafish (*Danio rerio*). *Environ Toxicol Chem.* (2003) 22:890-9.
- Stenersen, E. Brekke, F. Engelstad. Earthworms for toxicity testing; species differences in response towards cholinesterase inhibiting insecticides. *Soil Biol. Biochem.*, 24 (1992), pp. 1761–1764
- UNEP, 2007, *GEO Resource Book: A training manual on integrated environmental assessment and reporting*, UNEP: Canada, 399 p.
- Uzu G, Sauvain J-J, Baeza-Squiban A, Riediker M, Sanchez Sandoval Hohl M, Val S, Tack K, Denys Sb, Pradere P, Dumat C. 2011. In vitro Assessment of the Pulmonary Toxicity and Gastric Availability of Lead-Rich Particles from a Lead Recycling Plant. *Environmental Science & Technology* 45, 18:7888-7895.
- Walter, J., Hein, R., Beierkuhnlein, C., Hammerl, V., Jentsch, A., Schadler, M., Schuerings, J. & Kreyling, J. (2013) Combined effects of multifactor climate change and land-use on decomposition in temperate grassland. *SOIL BIOLOGY & BIOCHEMISTRY* 60, 10-18.



ANEXO 2: Lista del personal asignado para la realización del Estudio.

Las instituciones involucradas en la realización del proyecto MONOIL (Lista del personal asignado para la ejecución del proyecto financiado por ANR > 25% en tiempo de investigación: miembros 1-10)

Laboratorio	Apellido	Nombre	Posición Actual	Campo de Estudio	tiempo el proyecto	Contribución al proyecto
GET (miembro 1)	BECERRA	Sylvia	CR1, CNRS	Sociología Ambiental	18	Coordinación de MONOIL Supervisor Master (T4) Participación en T2, T4, T5 y T6
GET	MAURICE	Laurence	DR2, IRD	Hidrogeoquímica ambiental	15	Coordinación de MONOIL coordinación de T3 y T5 Hidrogeoquímica de contaminantes metálicos
LTHE	UZU	Gaëlle	CR2, IRD	Química Atmosférica	9	T3: química de los aerosoles A cargo de análisis de muestras atmosféricas y de químicos asociados
GET	SCHRECK	Eva	MC, UPS	Geoquímica	7	T3: contaminación del suelo y transferencia suelo-planta
LEREPS (miembro 2)	REQUIER DESJARDINS	Denis	Pr Émélite IEP	Economía para el Desarrollo	6	Coordinación y participación en T2.2. y 2.4: coordinación de reconocimiento de territorios y viviendas Participación en T6 (escenarios de desarrollo sustentable)
LEREPS	KEPHALICOS	Charilaos	PR1, ENFA	Economía/ agricultura y medio ambiente	6	Participación en T2 y 4: reconocimiento territorial; impacto económico de las políticas públicas
LEREPS	OROZCO NOGUERA	Luis	MCF UTM	Economía/ agricultura y territorio	4.5	Participación en T 2.4: reconocimiento territorial / impacto económico de la industria petrolera en la agricultura
LEREPS	DEL CORSO	Jean-Pierre	MCF ENFA	Economía/ agricultura y territorio	4.5	Participación en T 2.4: reconocimiento territorial / impacto económico de la industria petrolera en la agricultura
GEODE (miembro 3)	SAQALLI	Mehdi	CR1, CNRS	Agronomía geográfica (modelo; riesgo)	10	Co-coordinación de T2; normas públicas; participación en T6 (unión PBRM-MAS)
HSM (miembro 4)	CADOT	Emmanuelle	CR2, IRD	Epidemiología medioambiental y social	9	Tarea 2: a cargo del reconocimiento social y sanitario (realización, análisis, escritura)
HSM	GARDON	Jacques	DR2, IRD	Epidemiología (MD)	9	Tarea 2: reconocimiento social y sanitario (realización, análisis, escritura)
EPOC (miembro 5)	BUDZINSKI	Hélène	DR CNRS	Química ambiental	6	T3: Geoquímica de los contaminantes orgánicos (HAPs) T3: desarrollo de un monitor pasivo T5: validación de la remediación



EPOC	DEVIER	Marie-Hélène	MC U Bx1	Química Analítica	6	T3: Análisis de HAPs en una matriz ambiental
EPOC	PARDON	Patrick	IR Univ.	Química Analítica	9	T3: LC/MS/MS
EPOC	LEMENACH	Karyn	IE CNRS	Química Analítica	9	T3: GC/MS y GC/MS/MS
IMRCP (partner 6)	TER HALLE	Alexandra	CR1 CNRS	Química	10	Coordinación de T5; Diseño del material tipo organogel
IMRCP	GARRIGUES	Jean-Ch.	IE	Química Analítica	8	HPLC-UV, HPLC-FI, HPLC/MS
IMRCP	NOIROT	Arielle	AI	Química Analítica	7	HPLC-UV, HPLC-FI
EPN miembro 7)	RUALES	Jenny	Pr.	Química/Nutrición	6	T3: análisis de contaminantes metálicos
EPN	DIAZ	Ximena	Pr.	Geoquímica/minas	6	T3: coordinación del análisis químico
EPN	BARRIGA	Ramiro	Pr.	Biología/ichthyology	6	T3: monitoreo de la contaminación en especies centinela
EPN	MUNOZ	Florinella	Pr.	Química Orgánica	6	T3: analisis de HAPs
EP PETRO ECUADOR miembro 8)	PEREZ	María Isabel	Ing.	Ciencias Ambientales	6	Participación en T1, T3 y T6
PETROECUADOR	SAENZ	Melio	Dr.	Matemáticas (modelo)	9	T6: desarrollo de sistema multi-agente T1: coordinación con EP Petroecuador
MAE-PRAS miembro 9)	MARTINEZ	J.I	ING.		6	co-coordinación de T6 + contribución de T1 y T2
UCE miembro 10)	POVEDA	Ana María	Pr.	Bioquímica molecular	6	T3: biomarcadores+ supervisión de estudiantes
UCE	SAENZ ANDRADE	Rolando	Profesor	Matemáticas	6	T6: coordinación del equipo ecuatoriano

Instituciones involucradas en la realización del proyecto MONOIL, con otro financiamiento que ANR

UG (Quito-Ecuador): página web
 UASB (Quito-Ecuador): tareas 2, 4 y 6
 USFQ (Quito-Ecuador): tareas 3 y 6
 ECOLAB (Toulouse-Ecuador): tarea 3

Instituciones Adicionales involucradas en la coordinación del trabajo de estudiantes de Maestría o PhD

CERTOP (Toulouse-Francia): tarea 4
 ECOLAB (Toulouse- Francia): tarea 3

Servicios

LED Engineering Development (Toulouse)
 Sabine Desprats Bologna, fotógrafa (Toulouse)



ANEXO 3: Lista de equipos y recursos técnicos

Por parte del IRD e instituciones francesas colaboradoras

Tipo	Año de compra	Precio de compra	Precio anual de funcionamiento
Difracción de Rayos X :			
- G 3000	2004	150 000 euros	5 000 euros
- Detector curvo (Source Cu)	1985	100 000 euros	2 500 euros
- Detector curvo (Source Co)	1992	100 000 euros	2 500 euros
ICP-MS HR MC	2003	960 000 euros	45 000 euros
Laser Femtoseconde	2005	300 000 euros	10 000 euros
ICP Quadrupôle Agilent	2008	160 000 euros	35 000 euros
LAFARA (Lab. de medida de Radioactividades débiles)	2007	56 000 euros	12 000 euros
Microsonda Electrónica	1985	600 000 euros	12 000 euros
Microscopio Electrónico de exploración	2004	170 000 euros	8 000 euros
TIMS	1987	350 000 euros	8 000 euros