

Transferencia de contaminantes en el medio ambiente y riesgos para la salud

*Laurence Maurice
Eva Schreck
Gaëlle Uzu
Marie-Hélène Devier
Karyn Le Menach
Hélène Budzinski
Fiorella Barraza*

Las principales vías de contaminación del medio ambiente relacionadas con las actividades petroleras son los vertidos directos en el agua y el suelo, que ocurren casi siempre de manera accidental. Los derrames de petróleo y/o de aguas de formación y las emisiones (gas y partículas) en la atmósfera; los contaminantes en el aire pueden luego depositarse en los suelos y en los sistemas acuáticos (lagos, ríos, océanos) debido a las lluvias o vientos y contaminar todos los ambientes terrestres (figura 11). Los compuestos atrapados en el suelo también pueden ser transferidos a los medios acuáticos por lixiviación y erosión del suelo. También puede que estas partículas vuelvan en suspensión en la atmósfera. Una vez atrapadas en el suelo o en los sedimentos de ríos o lagos, podrán entrar en las cade-

nas tróficas terrestres y acuáticas. Por ejemplo, algunos metales pesados tenderán a concentrarse en los niveles más altos de la cadena trófica: se acumulan en todo o parte de un mismo organismo como las partes grasas en determinados peces (bioacumulación), y/o su concentración aumenta entre un organismo perteneciente a un nivel de la cadena trófica y otro de un nivel superior (bioamplificación). Los HAP también podrán acumularse en los invertebrados, o ser transformados una vez ingeridos por peces o mamíferos: por ejemplo para los HAP, los metabolitos (moléculas hijas) que se forman en los organismos vivos (como los seres humanos) pueden ser más tóxicos que las moléculas de origen (moléculas padres). Estos metabolitos se encuentran en general en la bilis. El nivel de daño sobre

los organismos vivos de estas moléculas depende de muchos factores como la naturaleza y la abundancia de las moléculas a las que están expuestos, sus vías y modos de exposición (aire, agua, suelo, respiración,

nutrición, etc.), su sensibilidad, su capacidad de metabolización y su capacidad de migrar a otros compartimentos del medio ambiente o los organismos (órganos, tejidos, etc.).

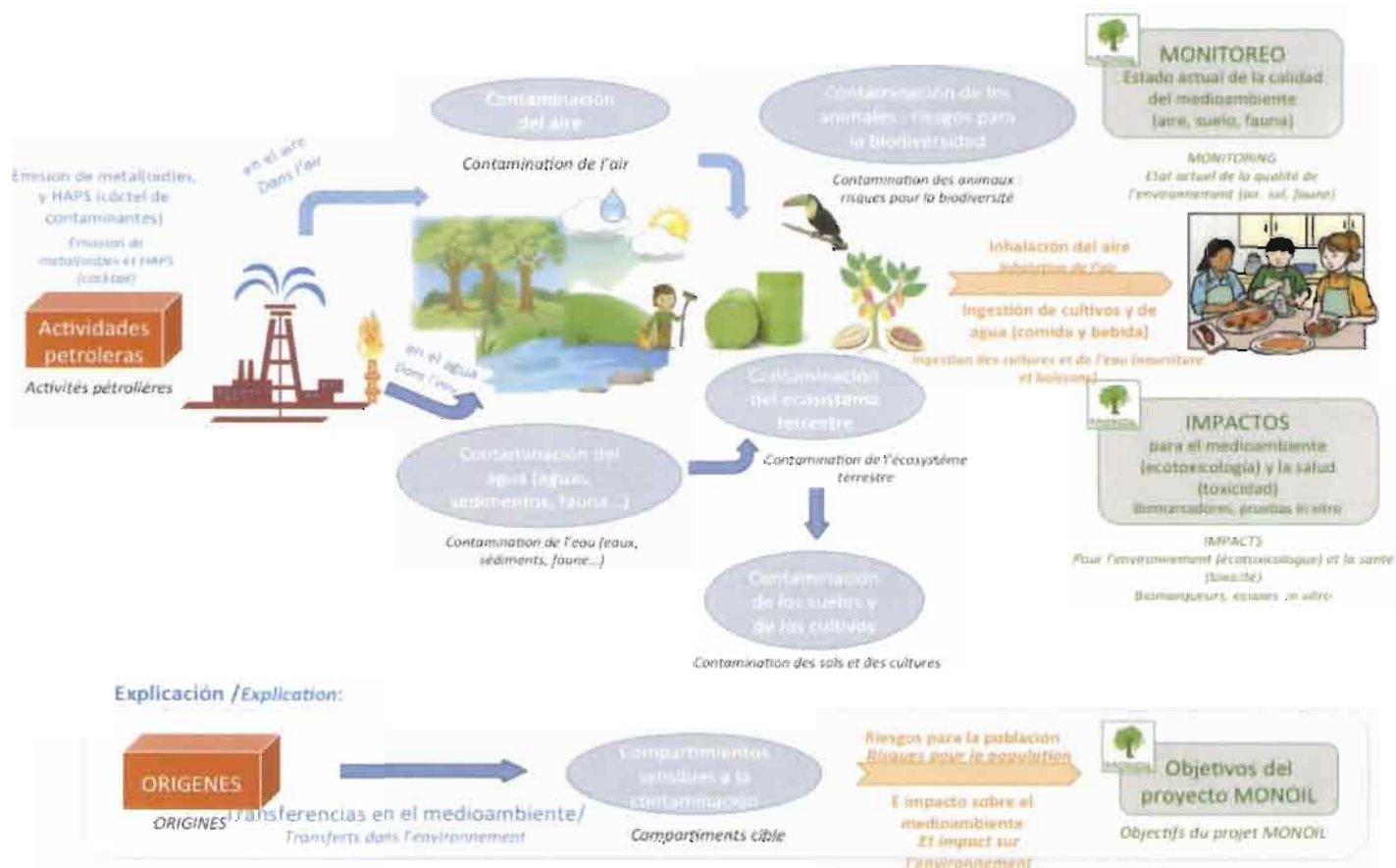


Figura 11. Esquema de las principales vías de transferencia de contaminantes y de exposición humana estudiadas en el componente ambiental del Programa MONOIL.

Figure 11. Schéma des principales voies de transfert de contaminants et d'exposition humaine étudiées dans le volet environnemental du programme MONOIL.

Arriba: Emisión de gases por medio de un mechero. Abajo: Residuos petroleros
En haut: émission de gaz par une torçhère. En bas: déchets pétroliers (Pacayacu 2014)



En la cima de la cadena alimentaria se encuentran los depredadores y por lo tanto, los seres humanos, que quedan expuestos tanto por vía respiratoria (emisiones aéreas de contaminantes por incendios o por los mecheros) como por vía alimentaria (consumo de agua, peces, camarones o de productos cultivados que contienen metales pesados y/o HAP) y también por contacto cutáneo (baño, trabajos en los campos, etc.). La percepción de los riesgos potenciales influye sobre los comportamientos arriesgados y las prácticas de autoprotección de los moradores (ver p. 214 de este libro). Por ello, es importante, en los cálculos de exposición y riesgo sanitario, tener en cuenta la mezcla de elementos y moléculas tóxicas a las que los organismos y por lo tanto, los seres humanos, es-

tán expuestos de forma crónica, más que hacer cálculos de la toxicidad de cada especie química por separado. Además, los cálculos de riesgos deben tener en cuenta este factor humano: los hábitos alimentarios, las acciones preventivas posibles, los riesgos percibidos.

Al final, el estudio de los posibles daños en la región petrolera debe realizarse con un enfoque ecosistémico y transdisciplinario, tomando en cuenta la diversidad de fuentes y la complejidad de las transformaciones, las transferencias de contaminantes hasta las poblaciones humanas que viven en el lugar, y la regulación efectuada por los pueblos indígenas y las instituciones sobre estas contaminaciones.

Voies de transfert des contaminants liés aux activités pétrolières et impacts pour l'environnement et la santé

*Laurence Maurice
Eva Schreck
Gaëlle Uzu
Marie-Hélène Devier
Karyn Le Menach
Hélène Budzinski
Fiorella Barraza*

Les principales voies de contamination de l'environnement liées aux activités pétrolières sont les rejets directs dans l'eau et le sol, via les accidents pétroliers, les fuites de pétrole et/ou d'eaux de formation et les émissions (gazeuses et particulaires) dans l'atmosphère; les contaminants présents dans l'air peuvent ensuite se déposer sur les sols et dans les systèmes aquatiques (lacs, rivières, océans) du fait des pluies ou des vents et contaminer tous les milieux terrestres (figure 11). Les composés piégés dans les sols peuvent également être transférés vers les milieux aquatiques par lessivage et érosion des sols. Il peut y avoir aussi une remise en suspension dans l'atmosphère de ces particules. Une fois piégés dans les sols ou dans les sédiments de rivière ou de lacs, ils peuvent intégrer les chaînes trophiques terrestres et

aquatiques. Par exemple, certains métaux lourds auront tendance à se concentrer aux niveaux les plus hauts de la chaîne trophique: d'une part, ils s'accumulent dans tout ou partie d'un même organisme comme les parties grasses chez certains poissons (bioaccumulation) d'une part, leur concentration peut augmenter entre un organisme appartenant à un niveau de la chaîne trophique et celui du niveau supérieur (bioamplification). Les HAP peuvent également être accumulés chez les invertébrés ou être transformés une fois ingérés par les poissons ou les mammifères: par exemple pour les HAP, les métabolites (molécules filles) qui se forment dans les organismes vivants (dont les humains) peuvent être plus toxiques que les molécules d'origine (molécules parents). Ces métabolites se retrouvent en général dans la

bile. Le niveau de dommages sur les organismes vivants de ces molécules dépend de nombreux facteurs comme la nature et l'abondance des molécules auxquelles ils sont exposés, leurs voies et modes d'exposition (air, eau, sol, respiration, nutrition, etc.), leur sensibilité, leur capacité de métabolisation et leur aptitude à migrer vers d'autres compartiments de l'environnement ou des organismes (organes, tissus, etc.).

Au sommet de la chaîne alimentaire se trouvent les prédateurs et donc les humains, qui sont exposés à la fois par voie respiratoire (émissions aériennes de polluants par les feux ou les torchères) et alimentaire (consommation d'eaux, de poissons, de crevettes ou de produits cultivés contenant des métaux lourds et/ou HAP), mais aussi par contact cutané (bain, travaux dans les champs, etc.). Leur perception des risques potentiels influence leurs comportements à risques et leurs pratiques de protection (voir p. 219 du présent

ouvrage). Il est donc important dans les calculs d'exposition et de risque sanitaire, de prendre en compte les mélanges des éléments et molécules toxiques auxquels les organismes et donc les humains, sont exposés de manière chronique plutôt que faire des calculs de la toxicité de chaque molécule prise séparément. En outre, les calculs de risques doivent prendre en compte ce «facteur humain»: les pratiques alimentaires, les actions préventives éventuelles, les risques perçus.

In fine, l'étude des dommages potentiels en région pétrolière doit donc être réalisée selon une approche écosystémique et transdisciplinaire prenant en compte la diversité des sources et la complexité des transformations et des transferts de contaminants jusqu'aux populations humaines vivant sur place ainsi que la régulation opérée par ces populations ou les institutions sur ces contaminations.

Maurice Laurence, Schreck E., Uzu Gaëlle, Devier M.H., Le Menach K., Budzinski H., Barraza F. (2018).

Transferencia de contaminantes en el medio ambiente y riesgos para la salud = Voies de transfert des contaminants liés aux activités pétrolières et impacts pour l'environnement et la santé.

In : Becerra S. (coord.), Maurice Laurence (coord.), Desprats-Bologna S. (coord.) Nuestro vivir en la Amazonia ecuatoriana : entre la finca y el petroleo = Vivre en Amazonie équatorienne : entre pétrole et terres agricoles.

Marseille (FRA) ; Quito : IRD ; Abya-Yala, 89-92.

ISBN 978-2-7099-26-28-7