

Respuesta a Requerimientos

1	Datos del Solicitante / Titular			
Nombre:	CARLOS R. OLARTE GARCIA	Dirección Electrónica:	office@olartemoure.com	
Dirección:	patents@olartemoure.com	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.	
Identificación:				
☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT		
Número:		79782747-		
2	Dato de la Creación			
Identificación de la Creación	No. de Certificado	Vigencia	No. de Expediente	Tipo Trámite
MÉTODO Y CELDAS DE TRATAMIENTO PARA REHABILITAR Y VALORAR UN SUELO	000000		14026541	PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II
3	Texto de la Comunicación	RESPUESTA AL OFICIO No. 10122, NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA No. 035 DE FECHA 01 DE SEPTIEMBRE DE 2015 (PRIMER EXAMEN DE FONDO) P2011/000078A		

4	Anexos
☒ Anexos	

Alexander Agudelo
Carlos A. Parra
Juan F. Acosta
Mónica Guevara
Andrés Alvarado
María C. Calderón
Mauricio Ávila
Gina Cáceres
Isabella Herrera
Zaava Ravid
Alejandro Moure
Miguel F. Porras
Camila Vásquez
Catalina Amaya
Laura M. Escobar
Lorena Andrade
Sergio Arboleda
Catalina Jiménez
Daniela González
Maritza Sierra
Gina A. Arias
Guillermo Parra
Erika Jhiset Suárez
Liliana Galindo
Wilson J. Espíndola
Juan Carlos Suárez
José Alejandro Vela
Salvatore Marcenaro

Medellín
María C. Múnera
Eddie Manotas
Adrián Santamaría
Camilo A. Bernal
Daniela Lopera
Juliana A. Campuzano
Viviana A. Salamanca
Daniel R. Durango

Barranquilla
Gina De Echeona
José J. Dangond

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente N°. 14-026.541

Solicitud de patente de invención titulada: “APARATO Y SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO PARA LA DESORCIÓN DE CONTAMINANTES VOLÁTILES”

Solicitante: ENERGIE CARBONEUTRE INC.

Nuestra Ref.: P2011/000078A

RESPUESTA AL OFICIO No. 10122, NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA No. 035
DE FECHA 01 DE SEPTIEMBRE DE 2015
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal de prórroga previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado el 07 de febrero de 2014. Así las cosas, se eliminó el término “sustancialmente” de la Reivindicación 11 del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto. Adicionalmente, se especifica que el equipo trabaja a una presión negativa de por lo menos 500 mmHg, que encuentra soporte en la página 37 del Capítulo Descriptivo.

2. a- La Examinadora señala que el título no permite distinguir el objeto a proteger, por lo tanto es necesario cambiar el título, siendo este coincidente con el preámbulo de las

reivindicaciones, por ejemplo el título podría ser “Celdas y sistemas de tratamiento para eliminar compuestos volátiles no deseados de una pila de tierra”.

b- Considero superada la anterior objeción en tanto el título de la presente invención fue modificado de tal forma que ahora lee:

“APARATO Y SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO PARA LA DESORCIÓN DE
CONTAMINANTES VOLÁTILES”

3. a- i) La Examinadora considera que el Capítulo Reivindicatorio no es claro ni conciso a raíz de las siguientes observaciones:

- las Reivindicaciones 1 a 6, 9, 12, 15, 16 y 20 contienen términos como “*medios de sellamiento*”, “*medio de calentamiento*”, “*unidad de tratamiento*”, “*ensamble de tratamiento*”, “*presión negativa*”, “*área grande*”, “*configuradas y posicionadas*”, “*separadas entre sí*”, “*porción inferior*”, “*porción superior*”, “*unidad de tratamiento*” y “*condiciones de presión negativa*” que son muy generales y no definen la materia que se busca proteger;
- las Reivindicaciones 1 a 6, 10, 11, 14, 16, 19 y 20 contienen términos como “*suficiente*”, “*por lo menos*”, “*minimizar*”, “*porción*”, “*porción inferior*”, “*porción superior*”, “*pluralidad*”, “*área grande*”, “*al menos*” y “*sustancialmente*” que son usados para definir el rango pero que no establecen los valores puntuales de cada una de las características técnicas;
- las Reivindicaciones 13, 15, 19 y 20 reclaman resultados a alcanzar, lo cual no es permitido;
- las Reivindicaciones 1, 2, 8, 9, 11, 12, 17 y 20 reclaman características funcionales;
- las Reivindicaciones 1, 11, 12, 19 y 20 son todas reivindicaciones independientes pero reclaman la misma materia.

ii) La Examinadora considera además que el Capítulo Descriptivo no divulga la invención de manera suficientemente completa para que la persona medianamente versada en la materia pueda ejecutarla.

b- i) En primer lugar, llamo respetuosamente la atención de la Examinadora sobre el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto tal y como mencioné en el numeral 1 del presente memorial. Así las cosas, considero superada la objeción frente a la expresión “sustancialmente”, pues ésta fue eliminada.

ii) No obstante a lo anterior, y respecto a los términos “*presión negativa*”, “*área grande*” “*configuradas y posicionadas*”, “*porción*”, “*compuesto volátil*”, “*compuesto volatilizado*”, “*calentar*”, “*enfriar*” y “*un contaminante*”, respetuosamente difiero de la opinión de la Examinadora. Me permito aclarar que éstos son completamente claros para la persona medianamente versada en la materia y además son usados normalmente en el campo técnico correspondiente, que en este caso corresponde a la valoración, rehabilitación y descontaminación de suelos.

iii) Respecto a los términos “*suficiente*” y “*por lo menos*” me permito aclarar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado, sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se conserve el principio de unidad de invención. En este sentido, dichos términos no son de manera alguna imprecisos para los propósitos de la presente invención, dado que éstos son normalmente usados y aceptados en la práctica mundial de patentes, permitiendo la definición de las características mínimas esenciales necesarias para desarrollar la invención, indicando que ésta puede presentar variaciones dentro del mismo concepto inventivo que cumplan tales requisitos mínimos. La eliminación de tal término solamente restringiría el derecho del solicitante a reclamar la totalidad del concepto inventivo desarrollado, limitando la definición de las características mínimas esenciales y modalidades adicionales dentro de su desarrollo.

iv) En cuanto a las características funcionales de la presente invención, me permito aclarar que el Manual Andino de Patentes establece claramente que las características funcionales pueden aparecer en las reivindicaciones una vez las características estructurales han sido definidas¹. La presente invención define apropiadamente el objeto reivindicado mediante sus características estructurales en la Reivindicación 1. Adicionalmente, me permito resaltar que la Superintendencia de Industria y Comercio en su Guía para el Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad (Guía de la SIC) establece que “*Cuando la reivindicación menciona un elemento en relación con su función, sin precisar la estructura, se considera que tal reivindicación se refiere a todo elemento que permita cumplir la función, salvo que ese elemento se precise en la reivindicación.*”² En este caso, el equipo está completamente definido por sus características técnicas esenciales y las características funcionales sencillamente permiten definir la función de éste. Por lo anterior, considero superadas todas las objeciones relacionadas con las caracterizaciones funcionales.

v) En vista de lo anterior y a la luz de las limitaciones que se incluyeron en el Capítulo Reivindicatorio Modificado, considero que la materia reclamada corresponde a una

¹ Manual Andino de Patentes. 2004 – ISBN: 9978-43-855-6. Sección 4.6.6.

² Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad. (2014) Sección 2.6.5.15

generalización razonable de la materia ilustrada y corresponde a la totalidad del concepto inventivo desarrollado por los inventores, por lo que considero superadas las objeciones de la Examinadora respecto a la falta de concisión y claridad de la materia reclamada, así como la objeción sobre falta de divulgación que permitiese a la persona medianamente versada en la materia a ejecutarla, cumpliendo con los requisitos de claridad establecidos por la Decisión 486, el MAP y la Guía de la SIC.

4. a- La Examinadora señala que la presente invención carece de nivel inventivo a la luz de las patentes US 5'067.852 (D3) y US 2004/064969 (D4). La Examinadora señala que D3 divulga un método y un aparato para la eliminación de contaminantes volátiles en suelos. El suelo contaminado es cubierto y sellado con un revestimiento estanco al vapor impermeable al que se le crea un vacío lo que induce el flujo de aire a través del suelo contaminado para volatilizar los contaminantes. Por su parte, D4 divulga un sistema de separación de hidrocarburos a partir de un material que incluye una cámara de proceso extraíble, un ventilador y un condensador. En éste, el ventilador produce un flujo de aire que volatiliza los hidrocarburos y otros contaminantes mientras que el condensador los enfría de tal forma que se forman hidrocarburos líquidos.

La Examinadora presenta un análisis de nivel inventivo para las Reivindicaciones 1, 11, 12, 19 y 20 de la siguiente manera:

i) D3 y D4 se consideran como el estado de la técnica más cercanos a la **Reivindicación 1** en tanto divulgan aparatos para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos. La invención difiere de D3 en tanto que la anterioridad no menciona que el recinto pueda abrirse y cerrarse nuevamente y que difiere de D4 ya que éste no menciona que el recinto rígido comprende una pluralidad de tubulares de distribución perforados que se extienden sobre un área grande de una porción inferior del recinto. Así las cosas, el efecto logrado es que se puede utilizar repetidamente y tratar nuevos lotes de suelo contaminados, haciéndolo así más eficiente. Por consiguiente, la Examinadora considera que el problema técnico que pretende resolver la presente invención es: *“¿cómo modificar el aparato conocido en D3 para tratar nuevos lotes de suelo contaminados con compuestos volátiles para hacerlo más eficiente?”*

No obstante, el uso de un recinto que pueda abrirse y cerrarse ya se encontraba divulgada en D4, ya que éste enseña en las Reivindicaciones 1 y 17 que: una cámara de proceso que tiene una entrada y una salida, (...) (Resumen, Párr. 14). La cámara de proceso (103) incluye, en algunas realizaciones, una capucha activada hidráulicamente (no mostrado) que está adaptado para abrir y cerrar sobre la cámara de proceso (103) mientras que permite la eliminación (salida) o

inserción (entrada) al proceso de la bandeja (102). Después de que la bandeja (102) ha sido insertada en la cámara de proceso (103), el capó activado hidráulicamente (no mostrado) puede ser cerrado, así como para "sellar" la cámara de proceso (103) y formar un entorno de procesamiento cerrado. (Párr. 20). Así las cosas, la persona medianamente versada en la materia incluiría éste en el aparato divulgado en D3 para así llegar al objeto de la invención tal y como se reclama en la Reivindicación 1, por lo que se considera obvia.

ii) D4 es considerado el arte previo más cercano a la **Reivindicación 11** en tanto divulga aparatos para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos y difiere de la presente invención en tanto que la anterioridad no menciona que el recinto es de forma y tamaño para recibir en su interior por lo menos 200,000 kg de tierra. Dicha diferencia le confiere a la invención el efecto técnico de tratar grandes cantidades de suelos contaminados, por lo que es más eficiente. Así las cosas, la Examinadora considera que el problema técnico que pretende resolver la presente invención es: *“¿cómo modificar el aparato conocido en D4 para tratar grandes cantidades de suelo contaminados con compuestos volátiles para hacerlo más eficiente?”*

No obstante, una persona medianamente versada en la materia con conocimientos generales de la técnica estaría motivada a dimensionar y adaptar el sistema de D4 para tratar al menos 200,000 kg de tierra, por lo que se considera obvia.³

iii) D3 y D4 se consideran como el estado de la técnica más cercanos a la **Reivindicación 12** en tanto divulgan aparatos para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos. La invención difiere de D3 en tanto que la anterioridad no menciona que los medios para el suministro de aire caliente conectado a la bomba y que difiere de D4 ya que éste no menciona una bomba de vacío conectada a la entrada de aire y salida de aire. El efecto técnico derivado es que permite calentar el aire de inyección al recinto para remover más fácilmente los componentes volátiles, haciéndolo más eficiente. Por consiguiente, la Examinadora considera que el problema técnico que pretende resolver la presente invención es: *“¿cómo modificar el aparato de D3 para remover más fácilmente los componentes volátiles ara hacer más eficiente?”*

No obstante, el uso de medios para el suministro de aire caliente para aumentar la eficiencia ya se encontraba divulgado en D4 ya que éste enseña en las Reivindicaciones 1 y 17 que: después de la bandeja de proceso (102) se ha posicionado en la cámara de proceso (103), el aire caliente, que ha sido calentado por una unidad de calentamiento (112) (que puede ser, por ejemplo, un quemador de propano, calentador eléctrico o dispositivo de calentamiento similar), es forzado a

³ http://www.academia.edu/7116276/Dise%C3%B1o_y_C%C3%A1culo_de_Recipientes_a_Presi%C3%B3n

través de los esquejes contaminados (100) a fin de vaporizar los hidrocarburos y otras sustancias volátiles asociados o adsorbidos a los mismos (Párr. 21). Por consiguiente, la persona medianamente versada en la materia incluiría los medios para el suministro de aire caliente de D4 en el sistema de D3 para así llegar al objeto de la Reivindicación 12, por lo que se considera obvia. Adicionalmente, la Examinadora agrega que D3 enseña que una bomba de vacío asociado con el tubo de ventilación se utiliza para inducir un flujo de aire en, a través y, posteriormente, fuera del recinto sellado (Resumen), además enseña que el aire caliente se puede usar ventajosamente para evitar la condensación de compuestos orgánicos volátiles en los tubos de escape y aumentar la volatilidad de los contaminantes (Col.5, Líneas 23 a 25). Por su parte, D4 enseña que después de la bandeja de proceso (102) se ha posicionado en la cámara de proceso (103), el aire caliente, que ha sido calentado por una unidad de calentamiento (112) (que puede ser, por ejemplo, un quemador de propano, calentador eléctrico o dispositivo de calentamiento similar), es forzado a través de los esquejes contaminados (100) a fin de vaporizar los hidrocarburos y otras sustancias volátiles asociados o adsorbidos a los mismos (Párr. 21), además, refiere que después de pasar a través de la unidad de recuperación de calor (108), el aire rico en hidrocarburos se extrae a través de una serie de filtros (124) que están adaptados para eliminar la materia en partículas desde el aire. El aire rico en hidrocarburo se pasa entonces a través de una entrada (126) de un primer condensador (110). Agrega que la entrada (126) de la primera condensador (110) es típicamente operada bajo un vacío para controlar el flujo de aire rico en hidrocarburos. El vacío en la entrada (126) se puede producir, por ejemplo, por una bomba de vacío (no se muestra por separado en la Fig. 2) (Párr. 23), por lo cual, la persona versada en la materia estaría motivada para combinar las enseñanzas de D3 y D4, para aumentar la eficiencia del sistema.

iv) D4 es considerado el arte previo más cercano a la **Reivindicación 19** en tanto divulga aparatos para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos y difiere de la presente invención en tanto que la anterioridad no menciona que el recinto es de forma y tamaño para recibir en su interior por lo menos 200,000 kg de tierra diariamente. Dicha diferencia le confiere a la invención el efecto técnico de tratar grandes cantidades de suelos contaminados, por lo que es más eficiente. Así las cosas, la Examinadora considera que el problema técnico que pretende resolver la presente invención es: “¿cómo modificar el aparato conocido en D4 para tratar grandes cantidades de suelo contaminados con compuestos volátiles para hacerlo más eficiente?”

No obstante, una persona medianamente versada en la materia con conocimientos generales de la técnica estaría motivada a dimensionar y adaptar el sistema de D4 para tratar al menos 200,000 kg de tierra, por lo que se considera obvia.⁴

⁴ http://www.academia.edu/7116276/Dise%C3%B1o_y_C%C3%A1lculo_de_Recipientes_a_Presi%C3%B3n

v) D3 y D4 se consideran como el estado de la técnica más cercanos a la **Reivindicación 20** en tanto divulgan aparatos para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos. La invención difiere de D3 en tanto que la anterioridad no menciona que el recinto pueda abrirse y cerrarse nuevamente y que difiere de D4 ya que éste no menciona que el recinto rígido comprende una pluralidad de tubulares de distribución perforados que se extienden sobre un área grande de una porción inferior del recinto. Así las cosas, el efecto logrado es que se puede utilizar repetidamente y tratar nuevos lotes de suelo contaminados, haciéndolo así más eficiente. Por consiguiente, la Examinadora considera que el problema técnico que pretende resolver la presente invención es: *“¿cómo modificar el aparato conocido en D3 para tratar nuevos lotes de suelo contaminados con compuestos volátiles para hacerlo más eficiente?”*

No obstante, el uso de un recinto que pueda abrirse y cerrarse ya se encontraba divulgada en D4, ya que éste enseña en las Reivindicaciones 1 y 17 que: una cámara de proceso que tiene una entrada y una salida, (...) (Resumen, Párr. 14). La cámara de proceso (103) incluye, en algunas realizaciones, una capucha activada hidráulicamente (no mostrado) que está adaptado para abrir y cerrar sobre la cámara de proceso (103) mientras que permite la eliminación (salida) o inserción (entrada) al proceso de la bandeja (102). Después de que la bandeja (102) ha sido insertada en la cámara de proceso (103), el capó activado hidráulicamente (no mostrado) puede ser cerrado, así como para "sellar" la cámara de proceso (103) y formar un entorno de procesamiento cerrado. (Párr. 20). Así las cosas, la persona medianamente versada en la materia incluiría éste en el aparato divulgado en D3 para así llegar al objeto de la invención tal y como se reclama en la Reivindicación 20, por lo que se considera obvia.

b- i) En primer lugar, llamo respetuosamente la atención de la Examinadora sobre la nueva Reivindicación 1 que reclama particularmente una celda de tratamiento para eliminar un compuesto volátil no deseado de una pila de tierra que comprende:

un recinto rígido que pueda abrirse y cerrarse nuevamente adaptado para recibir dicha pila de tierra, y adaptado para operar bajo una presión negativa de por lo menos 500 mmHg, que es suficiente para permitir la volatilización de dicho compuesto volátil no deseado de dicha pila de tierra, dicho recinto comprende medios de sellamiento para minimizar la entrada de aire dentro del recinto bajo condiciones de presión negativa; y

una entrada de aire y una salida de aire conectadas a dicho recinto, la entrada de aire y la salida de aire están configuradas y colocadas para hacer circular aire caliente a través de dicha pila de tierra, la entrada de aire y la salida de aire están además configuradas y posicionadas para permitir la entrada y salida de aire caliente respectivamente bajo condiciones de presión negativa;

en donde el recipiente, la entrada de aire y la salida de aire son herméticas con el fin de crear una presión negativa en la celda de tratamiento cuando la entrada de aire y la salida de aire están conectadas a una bomba al vacío en un bucle cerrado.

ii) Ahora bien, para demostrar el nivel inventivo de la presente invención me permito realizar el análisis de nivel inventivo de acuerdo con la Guía de la SIC⁵. Ésta señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” ó “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución” (subrayado fuera de texto).*

A. Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada.

Para el presente caso, D3 puede ser considerado, efectivamente, como el arte previo más cercano a la Reivindicación 1 (antigua Reivindicación 12), en tanto da a conocer un aparato para eliminar contaminantes volátiles de materiales contaminados con hidrocarburos.

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano.

La presente invención está dirigida hacia el tratamiento con la característica de poseer un recinto que puede abrirse y cerrarse herméticamente para crear así una presión negativa y que éste se pueda operar bajo condiciones de presión negativa. Por su parte, D3 no menciona ni que el recinto pueda abrirse y cerrarse nuevamente, ni la presión negativa de por lo menos 500 mmHg. Es decir, no es únicamente una diferencia como menciona la Examinadora, sino que son dos diferencias entre la presente invención definida en la Reivindicación 1 y D3.

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial.

Teniendo en cuenta las diferencias entre la presente invención y el arte previo expuestas en el punto anterior, me permito llamar la atención de la Examinadora sobre los efectos sorprendentes e inesperados de la presente invención. En particular, la celda de tratamiento y el método reclamados en la presente invención operan en un modo de vacío para maximizar la volatilización de contaminantes mientras que se minimiza las fugas de aire y contaminantes al ambiente (Capítulo Descriptivo página 10). Utilizando dicho vacío, una presión negativa

⁵ Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, Sección 2.13.5, páginas 131-134

relativamente fuerte es creada en la porción superior de la tierra contaminada en donde el aire contaminado es sacado de la celda de tratamiento 100 a través de la salida tubular principal 720. Dicho aire después de ser descontaminado es retornado a la celda de tratamiento 100 a través de la entrada principal tubular 710 (Figura 7). El aire es recirculado a través de la celda de tratamiento como se muestra en el paso 1060 de la Figura 10. Se puede observar entonces que una presión negativa relativamente fuerte es mantenida a través del proceso para maximizar la volatilización de contaminantes mientras se minimizan las fugas de aire y de contaminantes al ambiente.

Es más, las celdas de tratamiento del presente invento incluyen un recinto rígido que puede abrirse y cerrarse adaptado para recibir la tierra contaminada. El recinto está construido para ser lo suficientemente rígido para operar bajo presión negativa que es suficientemente fuerte para asegurar la volatilización adecuada de los compuestos volátiles no deseados. El recinto rígido también incluye medios de sellamiento para minimizar la entrada de aire dentro del recinto cuando se opera bajo condiciones de presión negativa. El sellado puede proporcionarse en la base 117 y paredes 112, 113, 115, los cuales pueden definir una estructura integral, en la tapa 116, y en el sello 620 de la puerta 115, etc. Para el experto en la técnica, se entiende que el sello para operación ante una condición de presión negativa es notablemente diferente de la operación de sellamiento bajo condiciones de presión positiva (por ejemplo, circular aire o líquido). En efecto, el recinto 110 sostiene cambios sustanciales en la geometría una vez una presión negativa es aplicada y los medios de sellado son adaptados para sostener y mantener la presión negativa requerida.

La modalidad divulgada en las Figuras 1 a 5 tiene una serie de distribuciones de tuberías secundarias 222 y una colección de tubos 422 que permiten una distribución uniforme de aire. Estos tubos son particularmente importantes para maximizar la eficiencia y la uniformidad para calentar y tratar la gran cantidad de tierra en el recinto 110 en donde el montón de tierra puede ser de alrededor de 2,4 a 3,1 metros de acuerdo con algunas modalidades del presente invento.

Por otra parte, me permito adjuntar la declaración jurada del señor Benoit Largarde, Químico con 30 años de experiencia en química analítica, optimización de procesos y consultoría ambiental (Anexo 1). Dicha declaración fue presentada ante la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO). En esta declaración, el señor Lagarde claramente dice que las condiciones de presión son críticas y no son arbitrarias para la invención, y le confiere ventajas inesperadas, tales como eliminar contaminantes con altos punto de ebullición, bajo punto de inflamabilidad (flashpoint) y térmicamente inestables, tales como hidrocarburos aromáticos policíclicos, fenoles altamente sustituidos, hidrocarburos de cadena lineal larga, ácidos grasos y húmicos, entre otros. Agrega en su declaración que operar bajo condiciones de por lo menos 500 mmHg de presión

negativa reduce el punto de ebullición de compuestos indeseados mucho más cerca a sus puntos de inflamabilidad, por lo que la eficiencia aumenta hasta un 96.7%. Tales presiones negativas, que corresponde a una presión aproximada a 0.4 atm sólo es posible debido a la estructura rígida de la invención, que es lo suficientemente fuerte para evitar colapsar o fallar.

D. Deducir el problema técnico a solucionar.

Con base en lo anteriormente mencionado respecto al arte previo, el problema técnico de la presente invención, tal como se propone en la página 7, líneas 8 a 13 del Capítulo Descriptivo, proporcionar un sistema energéticamente eficiente mejorado para tratar los suelos contaminados *ex situ*. Más preferiblemente, tal sistema permitiría el tratamiento secuencial de grandes volúmenes de suelos contaminados sin la necesidad de dismantelar los componentes substanciales de los mismos.

E. Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia.

Evidentemente, el arte previo citado por el Examinador no brinda las enseñanzas suficientes para que la persona medianamente versada en la materia desarrolle la presente invención sin ambigüedad alguna. Tal y como lo he mencionado a lo largo del presente memorial, aunque D3 apenas enseña un aparato y un método para la remoción de contaminantes de la tierra usando un vapor en un contenedor sellado, no menciona ni la posibilidad de abrir y cerrar ni tampoco el vacío como en la presente invención.

En este punto, me permito nuevamente resaltar que la Guía de la SIC establece que *“esta etapa consiste en responder a la pregunta de si en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada”* (énfasis fuera del texto). No se trata entonces de una mera invitación a experimentar con uno o más cambios aleatorios, sino de una enseñanza y guía específica para hacer las modificaciones necesarias y no otras.

En este sentido, D3 divulga dos “liners” de vapor sellados (Figura 1, ítems 14 y 16) que están compuestos de un material polimérico como PE o PVC, particularmente PermalonTMPlyX210 (columna 3, línea 67 hasta la columna 4, línea 3). Así las cosas, no existe evidencia alguna que este tipo de materiales puede sostener presiones negativas de 500 mmHg. Por el contrario, la

persona medianamente versada en la materia sabe que ese tipo de polímeros son permeables al aire, por lo que el aire puede atravesarlo cuando existen gradientes de presión altos. Por otra parte, D3 tampoco divulga un sistema cerrado cíclico como el de la presente invención, ya que, por el contrario, D3 divulga que el aire es forzado con presión positiva por medio de un ventilador y líneas para suministrarlos.

Por otra parte, D4 se refiere a un aparato para la desorción de hidrocarburos de un material que comprende un ventilador que fuerza aire caliente al recinto de proceso y a través del material, o mediante una diferencia de presión positiva suficiente para que exista un flujo de aire a través de la muestra (D4 - Párrafos 12 y 22). Por el contrario, la presente invención comprende una bomba de vacío para crear suficiente fuerza motriz de tal forma que el aire fluya a través de la tierra. Adicionalmente, no es explícito ni claro en D4 si el proceso allí divulgado es en una estructura hermética.

Es más, partiendo del arte previo, la persona medianamente versada en la materia no se vería motivada inequívocamente a desarrollar el equipo aquí reclamado. Teniendo en cuenta lo anterior, en este punto vale la pena señalar que el MAP establece que para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁶. Además, el MAP también establece que las invenciones en el campo de la química tienen nivel inventivo cuando la materia reclamada tiene características **estructurales inesperadas** (no derivable por la persona medianamente versada en la materia) o cuando presentan un **efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo**⁷. Por tales razones, **nada** en el arte previo sugiere ni enseña la materia de la presente invención, ni mucho menos sus propiedades inesperadas en relación con los efectos sorprendentes e inesperados aquí evidenciados, por lo que la presente invención reviste nivel inventivo sobre el arte previo citado. Por el contrario, con base en las enseñanzas del arte previo, la persona medianamente versada en la materia se vería motivada a usar materiales que no sean rígidos (como los que se usan en D3) y usar presión positiva para generar el flujo de aire (como se enseña tanto en D3 como en D4).

Vale la pena señalar en este punto que en el momento de la realización del examen de fondo la Examinadora debe basarse únicamente en si existen sugerencias explícitas y suficientes en el arte previo para lograr desarrollar de manera obvia el equipo, las cuales, como se demostró anteriormente, no existen en ninguno de los dos documentos.

⁶ Ibid. Sección 10.2.1 Ejemplo 1

⁷ Ibid. Sección 10.8.1

En este sentido, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que la divulgación del arte previo utilizada para desvirtuar la patentabilidad de una invención, debe ser lo suficientemente detallada para que una persona medianamente versada en la materia pueda usar dicha información para reproducir y explotar la invención sin acudir a experimentación adicional alguna⁸.

En conclusión, a la luz de la clara evidencia en favor del nivel inventivo suministrada anteriormente la invención no habría podido ser dilucidada ni mucho menos prevista a partir de la información aportada por D3 y D4. La persona medianamente versada en la materia no habría encontrado sugerencia o motivación alguna que la condujera directamente a desarrollar la invención aquí reclamada, ni mucho menos con la expectativa de que tuvieran los efectos sorprendentes e inesperados mencionados anteriormente.

En conclusión, a la luz de la clara evidencia en favor del nivel inventivo de la presente invención suministrada anteriormente, la persona medianamente versada en la materia no habría encontrado sugerencia o motivación alguna que la condujera directamente a desarrollar la invención aquí reclamada.

5. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por el Examinador en su primer examen de fondo han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de patentabilidad y proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos: Capítulo Reivindicatorio Modificado;
Recibo de pago correspondiente a 10 reivindicaciones adicionales;
Anexo 1: Declaración del Sr. Benoit Lagarde.

⁸ Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>); y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

- 5 1. Una celda de tratamiento para eliminar un compuesto volátil no deseado de una pila de tierra que comprende:
- un recinto rígido que pueda abrirse y cerrarse nuevamente adaptado para recibir dicha pila de tierra, y adaptado para operar bajo una presión negativa de por lo menos 500 mmHg, que es suficiente para permitir la volatilización de dicho compuesto volátil no deseado de
- 10 dicha pila de tierra, dicho recinto comprende medios de sellamiento para minimizar la entrada de aire dentro del recinto bajo condiciones de presión negativa; y
- una entrada de aire y una salida de aire conectadas a dicho recinto, la entrada de aire y la salida de aire están configuradas y colocadas para hacer circular aire caliente a través de dicha pila de tierra, la entrada de aire y la salida de aire están además configuradas y
- 15 posicionadas para permitir la entrada y salida de aire caliente respectivamente bajo condiciones de presión negativa;
- en donde el recipiente, la entrada de aire y la salida de aire son herméticas con el fin de crear una presión negativa en la celda de tratamiento cuando la entrada de aire y la salida de aire están conectadas a una bomba al vacío en un bucle cerrado.
- 20
2. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde la entrada de aire y la salida de aire son separadas entre sí para maximizar la difusión de aire caliente desde la entrada de aire a la salida de aire a través de dicha pila de tierra.
- 25 3. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde la entrada de aire está conectada fijamente a una porción inferior del recinto.
4. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde la salida de aire está conectada fijamente a una tapa desmontable montada sobre una porción superior del recinto.
- 30
5. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde dicha entrada de aire comprende una pluralidad de tubulares de distribución perforados que se extienden sobre un área grande de una porción inferior del recinto.
- 35 6. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde la salida de aire comprende una pluralidad de tubulares recolectores perforados que se extienden sobre un área grande de una porción superior del recinto.

7. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde dicha celda de tratamiento es parte integral de un sistema cerrado que comprende una bomba de vacío.

5 8. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, que comprende además una bomba y medio de calentamiento ambos conectados a la entrada de aire para introducir aire caliente en el recinto.

9. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, que comprende además una unidad de
10 tratamiento conectada a la salida de aire para eliminar compuestos volatilizados de la pila de tierra.

10. La celda de tratamiento de la Reivindicación 1, en donde dicho recinto está dimensionado y adaptado para recibir al menos 200,000 kg de tierra.

15

11. Una celda de tratamiento para la eliminación de un compuesto volátil no deseado desde una pila de tierra, que comprende un recinto rígido que pueda abrirse y cerrarse nuevamente y sea hermético, de forma y tamaño para recibir en su interior por lo menos 200,000 kg de tierra, dicho recinto está adaptado para montar de manera fija al mismo (i) una
20 entrada de aire para la inyección de aire caliente en el recinto y (ii) una salida de aire para recoger el aire que ha sido inyectado por la entrada de aire y que ha circulado a través de dicha pila de tierra.

12. Un sistema cerrado para la eliminación de compuestos volátiles no deseados desde
25 una pila de tierra que comprende:

un recinto rígido que pueda abrirse y cerrarse nuevamente y que sea hermético, de forma y tamaño para recibir dicha pila de tierra;

una entrada de aire conectada al recinto para inyectar aire caliente en la pila de tierra y una salida de aire conectada al recinto para recolectar aire calentado que ha circulado a
30 través de la pila de tierra, la entrada de aire y la salida de aire ambas montadas de manera fija a dicho recinto, y ambas configuradas y posicionadas para permitir la entrada y salida de aire caliente respectivamente bajo condiciones de presión negativa de por lo menos 500 mmHg;

una bomba de vacío conectada a la entrada de aire y a la salida de aire para hacer circular aire caliente a través del sistema cerrado y para crear una presión negativa dentro del
35 recinto rígido;

medio de calentamiento conectado a la bomba para proporcionar aire caliente que se hace circular a través de la pila de tierra, y

una unidad de tratamiento conectada a la salida de aire y al medio de calentamiento para eliminar los compuestos volatilizados recolectados por la salida de aire.

- 5 13. El sistema cerrado de la Reivindicación 12, en donde la circulación de aire caliente a través de dicha pila de tierra aumenta la temperatura de la tierra a una temperatura permitiendo la volatilización desde la tierra de al menos una porción de los compuestos volátiles contenidos en la misma.
- 10 14. El sistema cerrado de la Reivindicación 12, que comprende una pluralidad de celdas herméticas cada una adaptada para recibir por lo menos 200.000 kg de tierra.
- 15 15. El sistema cerrado de la Reivindicación 12, en donde la entrada de aire y la salida de aire están separadas entre sí para maximizar la difusión de aire caliente desde la entrada de aire a la salida de aire a través de dicha pila de tierra.
- 16 16. El sistema cerrado de la Reivindicación 12, en donde la entrada de aire comprende una pluralidad de tubulares de distribución perforados que se extienden sobre un área grande en una porción inferior de la celda bajo la pila de tierra, y en donde la salida de aire comprende una pluralidad de tubulares recolectores perforados que se extienden sobre un
- 20 área grande en una porción superior de la celda por encima de la pila de tierra.
17. El sistema cerrado de la Reivindicación 12, donde el compuesto volátil es agua o un contaminante proveniente de hidrocarburos.
- 25 18. El sistema cerrado de la Reivindicación 17, en donde el contaminante proveniente de hidrocarburos se selecciona del grupo que consta de gasolina, diesel, combustible para jets, combustible para calentamiento de ambientes, gas natural licuado, crudos, derivados del petróleo y sus mezclas.
- 30 19. Una instalación industrial para descontaminar tierras, la instalación industrial es capaz de descontaminar por lo menos 200,000 kg de tierra diariamente y que comprende una pluralidad de celdas de tratamiento tal como se define en la Reivindicación 1 conectadas entre sí en un sistema cerrado.
- 35 20. Un aparato de tratamiento para remover compuestos volátiles no deseados de una pila de tierra que comprende:

un recinto rígido que pueda abrirse y cerrarse nuevamente adaptado para recibir dicha pila de tierra, el recinto rígido comprende una pluralidad de tubulares de distribución perforados que se extienden sobre un área grande de una porción inferior del recinto, y una pluralidad de tubulares recolectores perforados que se extienden sobre un área grande de una porción superior del recinto, y

un ensamble de tratamiento que tiene una entrada de aire conectada a la pluralidad de tubulares y una salida de aire conectada a la pluralidad de tubulares recolectores perforados, la entrada de aire y la salida de aire configuradas y colocadas para hacer circular aire caliente a través de dicha pila de tierra, la entrada de aire y la salida de aire están además configuradas y posicionadas para permitir la entrada y salida de aire caliente respectivamente bajo condiciones de presión negativa de por lo menos 500 mmHg;

en donde el ensamble de tratamiento tiene una bomba de vacío conectada a la entrada de aire y a la salida de aire para crear una presión negativa para circular aire caliente a través del recinto rígido y para crear una presión negativa dentro del recinto rígido; y

en donde dicho aparato de tratamiento es hermético para crear una presión negativa allí cuando está conectado a una bomba de vacío.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: **Benoit RINGUETTE**

Application No.: 12/743,102

Confirmation No.: 1512

Filed: July 01, 2010

Art Unit: 3674

**For: SYSTEMS, METHODS AND TREATMENT
CELLS FOR REHABILITATING AND
VALORIZING A SOIL**

Examiner: Patrick F. LAMBE

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.132

I, Benoit Lagarde, chemist, declare:

1. I hold the position of Project Director, Environment at WSP Canada Inc., one of the world's leading engineering professional services consulting firms.
2. I regularly act as a process consultant and greenhouse gas specialist for various companies including **Energie Carboneutre Inc.**, the Assignee of this US application.
3. I have been involved for the last 4 years in the soil decontamination process developed by Energie Carboneutre Inc. and I have assisted the company in optimizing the contaminants extraction process and the water treatment process in the operations of their soil decontamination facility located in Montréal-Est, Qc, Canada. I provide more details about that facility hereinafter.
4. I received a B.Sc. in Chemistry from University of Montreal (1985). I have 30 years of professional experience in analytical chemistry, process optimization and environmental consulting. Over my career, I have been involved in more than 50 industrial projects relating to decontamination, greenhouse gas, atmospheric emissions, water treatment, environmental regulations and analytical methods. My resume is attached hereto as **Appendix 4**.
5. I have studied US 12/743,102. I understand that this patent application is currently pending at the United States Patent and Trademark Office (USPTO) and that the Office

considers the claimed treatment cell, methods, treatment apparatus and industrial installation for removing an unwanted volatile compound from a heap of soil as obvious in view of the teaching of Plunkett (US 5,067,852) in view of Payne (US 4,919,570) and also obvious over the Plunkett-Payne combination in view of Price (US 5,836,718) or Nelson (US 5,325,795). I respectfully disagree for the following reasons.

General principles of thermal desorption

6. As mentioned in the patent application, embodiments of the present invention utilise thermal desorption for valorizing, rehabilitating and decontaminating soils, a technology very remote from other technologies such as bio-treatment, washout or incineration.

7. The present invention extracts contaminants from the soil by using two thermodynamic principles: gas flow dynamics, and phase state of contaminants.

8. Briefly, when a strong vacuum is applied to an environment, the chemical compounds present in that environment undergo changes in their properties. For example, reducing the ambient pressure above H_2O (water) will lower the boiling point of the water and less energy will be required to vaporise it. This is illustrated by the phase diagram of water at **Figure 1** below. Ambient pressure is around 760 mm Hg or 1 atmosphere (1 atm). At 1 atm, a temperature of 100°C is required for water to go from a liquid phase to a gas phase (i.e. boiling point). However, at a sub-ambient pressure of 0.3 atm, water will go directly from solid to gas at a temperature below 0°C !

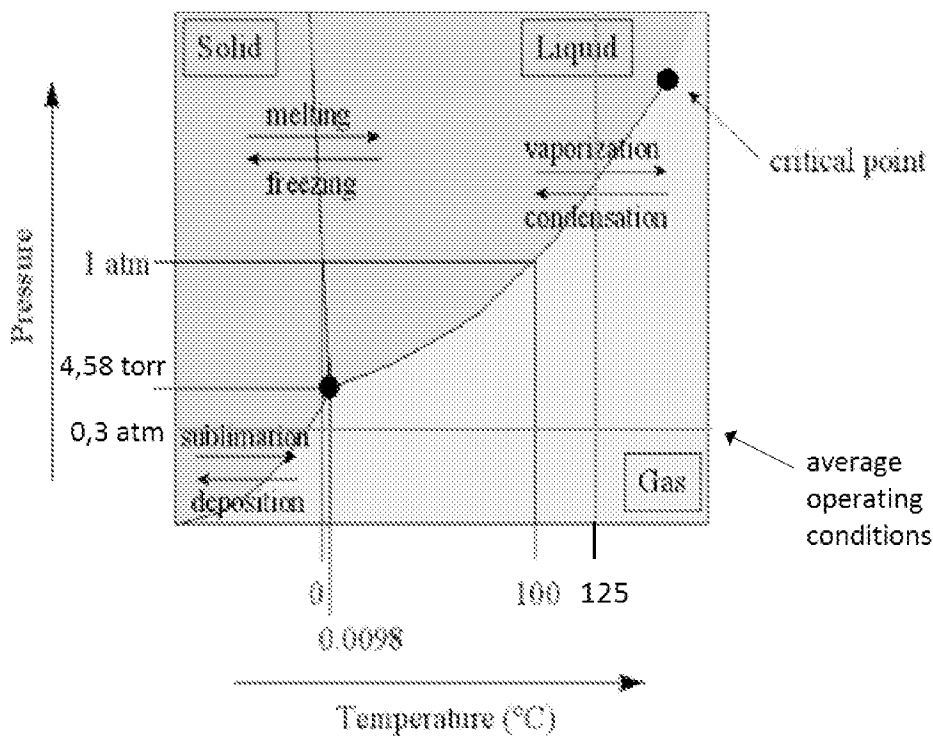


FIGURE 1: Source <http://www.its.caltech.edu>

Additional phase diagrams for various contaminants are presented in **Appendix 1**. They were drawn from data taken from the Handbook of chemistry, and various manufacturer product information data. The curves are approximate as little data is available for boiling point changes vs. applied vacuum for chemical compounds.

The present invention applies the principles of thermal desorption

9. As mentioned hereinbefore, the present invention utilises principles of thermal desorption. The patent application describes a treatment cell and related methods by which unwanted volatile and semi-volatile compounds can be volatilized by applying a relatively “strong” vacuum in order to create a “negative pressure”. Under normal operating conditions (i.e. the Assignee’s soil treatment facility located in Montréal-Est, Qc, Canada), the pressure in the treatment cell is lowered to a sub-ambient pressure, typically at about 0.3 atmosphere.

10. One of the particularities in the design of the extraction cell according to the present invention is that the soil heap becomes the interface between a vacuum (created above the soil) and the hot air coming from the bottom of the cell through a spider like distribution system. This is illustrated in **Figure 2**.

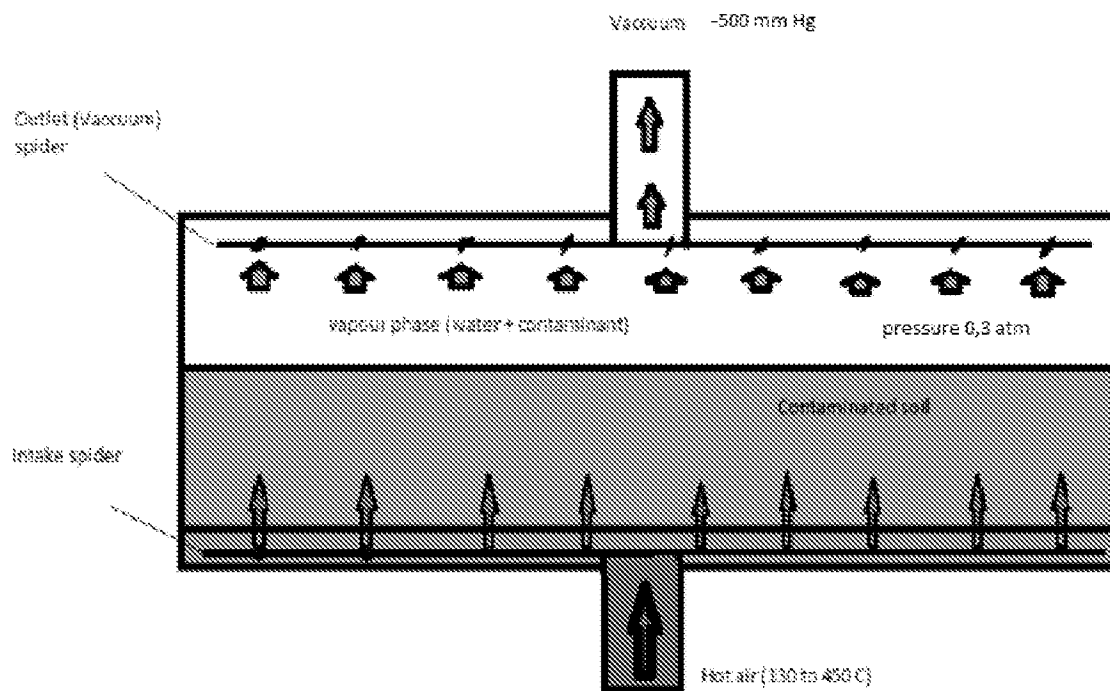


Figure 2

11. While the hot air will gradually raise the temperature of the soil heap, hot air creates a movement of the contaminants that will enter into their gas phase due to the vacuum/sub-ambient pressure conditions that lower the boiling point of these contaminants. For some of the contaminants the vacuum/sub-ambient pressure conditions will sublimate the contaminants from their solid state directly to a gas state.

12. Thereafter, the contaminants being carried by the gas stream under vacuum conditions are treated for appropriate disposal according to environmental friendly standards. According to the present US application, the contaminants are preferably condensed in a chiller, along with the water vapor extracted from the soil, and these contaminants are then recuperated for a further liquid/liquid extraction.

13. The present process works as a closed-loop system because the gas stream is not at any moment liberated in the environment but reintroduced into the treatment cell after being reheated to compensate for the temperature lost during the condensation step.

14. The end result of the overall system is that the contaminants are not combusted or released to air, but trapped by the condenser and thereafter extracted.

15. These scientific principles are not hypothetical: they have been implemented with great success by the Assignee. As mentioned above, the Assignee has operated since 2007 a soil decontamination facility located in Montréal-Est, Qc, Canada.

16. This soil decontamination facility occupies about 265,000 sq.ft. and it comprises 14 treatment cells connected altogether. Each cell is made of cement, with a roof made of cast iron. Each cell measures about 20 ft wide x 23 ft long x 8 ft high and has a capacity of about 35,000 cu.ft. of soil. The annual treatment capacity of the facility is about 120,000 metric tons. Since the beginning of its operation in 2007 the facility has received and decontaminated about 350,000 metric tons of soil. Pictures of the treatment cells and facility are provided at **Appendix 2**. An illustrated overview of the Assignee's whole decontamination process is shown in **Appendix 3**.

Application of the principles of thermal desorption to various types of contaminants

17. According to the present patent application, the negative pressure preferably ranges from 500-700 mm Hg. This sub-ambient pressure is extremely low. Indeed, when using an ambient pressure of 1 atm or 760 mm Hg, a negative pressure of 500-700 mm Hg results in a measured pressure of about 0.34 to 0.078 atm. In the claims, it is indicated that the treatment cell operates under a negative pressure or vacuum of at least 500 mm Hg (i.e. about 0.3 atm).

18. Under normal operating conditions, the pressure in the treatment cell is lowered to a sub-ambient pressure, typically at about 0.3 atmospheres. At such a low pressure the compounds present in the soil (i.e. the contaminants) will see their boiling point lowered. Accordingly, it will be possible to remove these contaminants from the soil and collect them for appropriate treatment or disposal according to environmentally friendly standards.

19. These operating conditions are not arbitrary. A negative pressure or vacuum of at least 500 mm Hg (i.e. about 0.3 atm) becomes particularly useful according to the present invention to remove contaminants with high boiling points, contaminants with low flash points and contaminants that are unstable under thermally unfavorable conditions. This becomes particularly true for high molecular weight PAH's (Polycyclic-Aromatic-Hydrocarbons), heavy substituted phenol, long straight chain hydrocarbons, fatty and humic acids, etc.

20. The phase diagrams for various contaminants presented in **Appendix 1** illustrate the great benefits associated with the presence of a sub-ambient pressure of 0.3 atm. In addition, **Table 1** herein below provides a summary of phase temperatures of selected contaminants, and the resulting phase transformation under operating conditions of 0.3 atm.

Table 1: Phase temperatures of selected contaminants*

Compound	Freezing point (°C at 1 atm)	Boiling point (°C at 1 atm)	Triple point (°C @ atm)	Critical point (°C @ atm)	Flash point (°C at 1 atm)	Approx. boiling temp. at 0.3 atm vs. 1 atm (°C)	Approx. temp. (°C) and Change of phase at 0.3 atm vs. 1 atm
Water	0	100	0,001 @ 0,0053	374 @ 218	N/A	Below freezing	-6 solid to gas
Naphtalene	80,1	217,96	80,28 @ 0,01	475,2 @ 40	80	110 versus 218	N/A
Nonadecane	32,1	329,9	38 @ 0,0007	887 @ 11,45	168	From 330 to 30	30 form solid to gas
Dodecane	-9,65	216,3	263 @ 0,0001	385 @ 17,96	71	From 216 to 98	N/A
Arachidonic acid	-49	169	150 @	N/A	113	From 169 to 130	130 from solid to gas
Chrysene	169	448	N/A (several crystalline structures)	711 @ 3,36	209,14	From 448 to around 200	N/A
Phenol	448	181,7	41	421 @ 60,5	79	From 182 to about 20	20 from solid to gas

* Data obtained from CRC Handbook of Chemistry and Physics, 62nd edition, CRC press; and from the NIST web site (<http://webbook.nist.gov>)

21. It should be noted that by applying the vacuum to about 0.3 atm, the boiling point gets much closer to or under the flash point, thus reducing or eliminating the risk of combustion for the extracted contaminants. For instance, in the case of nonadecane, at 0.3 atm, the compound readily sublimates at 30°C, well below its flash point of 168°C. For naphthalene, the boiling point is brought down to 110°C at 0.3 atm., much closer to the 80°C flash point of the compound.

22. Advantageously, the present invention is amenable to the treatment of various contaminated products (e.g., soils, crushed concrete and rock, calamine, etc.) and it can remove various contaminants. It is possible to adjust the operating conditions and set parameters adapted to the characteristics of the soil to be treated, such as humidity content, average particle size, soil composition, and according to the type of contaminants to be removed. The desired extraction parameters may be entered in control software which supervises the extraction process with minimum human intervention.

23. During a test protocol imposed by local authorities, a removal efficiency of 96.70% was attained for hydrocarbons content in a heap of soil containing originally 12447 mg/kg of soil,

brought down to 417 mg/kg (**Table 2** below). The soil contained a mixture of light hydrocarbons from C10 to C50 carbon chain length, small (naphthalene) to large (123-indeno-cd-pyrene) poly-aromatic hydrocarbons and metals. For metals, the dried treated soil allows fine segregation of particles and since metals are concentrated in the finest particles, it is possible via a sifter to concentrate metals in the fines and dispose of only the lower 10% of the soil, the rest showing a concentration in metals below contaminated levels.

Table 2:

Case Study : Obtained results on Hydrocarbons

Analytical parameters	Contamination concentration range					
	unknown	<A	A-B	B-C	>C	>RESC
		residential	commercial	industrial	contaminated	Heavily contaminated
Analytical results on contaminated soils before treatment						
number of taken samples on contaminated soil	15					
Total petroleum hydrocarbons (TPH)					8	8
average TPH concentration	12 447 mg/kg					
PAH's (Polycyclic-Aromatic-Hydrocarbons)	5	1	6	2	2	0
VOC's (Volatile Organic compounds)	14	0	2	0	0	0
Metals	10	4	2	0	0	0
Analytical results on contaminated soils after treatment						
number of taken samples on decontaminated soil	31					
Total petroleum hydrocarbons (TPH)	0	8	23	0	0	0
average TPH concentration	417 mg/kg					
average HC removal rate	98,70%					
PAH's (Polycyclic-Aromatic-Hydrocarbons)	0	22	9	0	0	0
VOC's (Volatile Organic compounds)	2	29	0	0	0	0
Metals	0	27	4	0	0	0

24. Therefore, the current process provides for the removal of a broad range of contaminants, including heavy PAHs, a class of contaminants which are known to be difficult to get rid of. Overall, when considering the present invention, those skilled in the art can appreciate that there are many unexpected benefits associated with the operation of a treatment cell and closed-loop system at a negative pressure of at least 500 mm Hg (i.e. about of 0.3 atm).

The solidity of the treatment cell at sub-ambient pressure

25. To obtain the advantages associated with the present invention, it is critical that the treatment cell be made of a rigid material and be configured such that it can resist the very strong vacuum (i.e. very low sub-ambient pressure) applied therein. A rigid material will also provide for a treatment cell that will keep its geometry and maintain a relatively constant internal volume during application of the vacuum. For instance, if there is a roof, such roof must not

collapse and any seals between the roofing and the side walls of the treatment cells must remain intact throughout the process.

26. For someone not skilled in the art, it may be difficult to conceptualize the high amount of solidity that is required for operating under a negative pressure of 0.3 atm and lower (i.e. at least 500 mm Hg) according to the present invention. When the pressure inside the enclosed cell reaches 0.34 atm, the applied pressure on the roof of the cell is roughly 10 psi (i.e. 10 pounds per square inches). Considering the size of the treatment cell (i.e. 20 feet x 23 feet), a pressure of 10 psi is equivalent to a total of about 662 000 pounds on the roof, that is the weight of 60 elephants!¹ Each of the treatment cells currently operated by the Assignee comprises reinforced cement walls that are 1.5 feet thick, a roof and a front door made of cast iron ranging from 5/32" concave steel panel with re-enforced structure or a 3/4" flat steel plate, and a re-enforced steel plated front door. Consequently, each cell is highly massive and robust. Still, when the vacuum is applied, the highly solid and thick flat steel roof caves in by 4 to 6 inches from the beginning to the end of the process (see **Figure 3**).

¹ On average, an Asian elephant weighs between 10 000 pounds (4535 kg) and 12 000 pounds (5443 kg).
<http://www.elephantsforever.co.za/elephants-faq.html>



Figure 3

27. During experimentation of the invention, different roof structures were tested. During one of the tests, the roof was made of concave steel sheet 5/32" reinforced internally with steel rods. It was expected that a curved structure would be more resistant than a flat roof to the negative pressure inside the treatment cell. When full vacuum was applied that concave roof structure failed and it immediately collapsed (see **Figure 4**).



Figure 4

28. Accordingly, obtaining a rigid structure that can operate under a negative pressure of at least 500 mm Hg, or at a temperature of at least 150 °C, as required by the present invention is not something easy to achieve. It required inventive thinking and trial and errors. It is certainly not something that had been envisioned, let alone disclosed, by Plunkett or Payne.

29. Plunkett (US 5,067,852) teaches a method and apparatus for removing volatile contaminants from contaminated soil using a vapor tight containment of the contaminated soil. Instead of disclosing an openable and reclosable rigid enclosure, Plunkett discloses an apparatus which is transportable, not-rigid, and which can be readily assembled onsite where immediate removal and management of contaminated soils is required (Col. 2, lines 26-49). For creating its containment structure 10, Plunkett uses a vapor-tight liner 14 deposited under the contaminated soil, and a second vapor-tight liner 16 over the contaminated soil (Figures, Col. 3, lines 31-66). Plunkett's liners 14 and 16 are made of a polymeric material such as polyethylene or polyvinyl chloride such as Permalon™ PlyX210 (see paragraph bridging Columns 3 and 4). Such liners are not rigid and there is no evidence that they can sustain a negative pressure of at least 500 mm Hg. To the contrary, those skilled in the art know that polyethylene or polyvinyl liners are permeable such that, under increasing vacuum conditions and higher temperature, air will leak and/or flow through the plastics, thereby making a negative pressure of at least 500 mm Hg impossible to reach because of a leak, a breach or both. In addition, those skilled in the art know that both the permeability and the resistance of plastic liners is relatively weak and negatively affected by a high temperature. For instance, it is well known that polyvinyl chloride (PVC) becomes instable at 70°C and melts at 80°C (see http://www.dynalabcorp.com/technical_info_pvc.asp) and that polyethylene such as Permalon™ PlyX210 becomes instable at 90°C and melts at 90-135°C (see

<http://www.buildsite.com/pdf/reef/Permalon-Ply-X-150-MSDSSDS-821944.pdf>). Therefore, contrary to a preferred embodiment of the present invention where the rigid enclosure can sustain a temperature of at least 150 °C, Plunkett's liners will become unstable, fall apart or melt at a temperature lower than 150 °C.

30. Payne (US 4,919,570) discloses small and portable treatment vessels designed to treat small volumes of soil. The treatment vessels are intended to treat less than 120 cubic yards of soil at a time (See Payne at column 1, lines 38-39). Given that Payne's purpose is to provide an apparatus for soil decontamination which is small and portable so that it can be lifted (see column 2, lines 24-29) and carried in a trailer (see Figure 4), one of ordinary skill in the art would readily appreciate that Payne's treatment vessels must be lightweight. There is no evidence that Payne's vessels can be amenable to a negative pressure of at least 500 mm Hg. To the contrary, those skilled in the art will also appreciate that the cylindrical structure of Payne's vessel is not and cannot be adapted to operate under a negative pressure of at least 500 mm Hg as claimed in the present invention. The cylindrical structure would not be rigid enough to sustain the required negative pressure and would most likely collapse because the structure is made of a metal layer without any internal reinforcement. Moreover, Payne would not be motivated to increase the rigidity of its treatment vessels at the cost of sacrificing portability. Therefore, the applied pressure in the Payne solution will be in a range close to ambient to avoid collapsing the vessels. Furthermore, trying to reinforce Payne's metal structure would most likely fail as evidenced by the Applicant's own experience described above and illustrated in Figure 4.

31. At least for the reasons above, it would not have been obvious to one skilled in the art to obtain a rigid structure that can operate under a negative pressure of at least 500 mm Hg, or at a temperature of at least 150 °C, as required by the present invention by using Plunkett or Payne, alone or in combination.

32. In addition, there would be no motivation to combine the two cited references because the two cited patents do not use the same scientific principles. Although Plunkett teaches a method based on thermal desorption, Payne uses a completely different system employing a wash-out process wherein fluids, such as low pH water or acids, are pumped through treatment vessel 14 with a fluid pumping station 51 to remove contaminants from the soil. (See Payne at col. 1, lines 43-49; col. 2, lines 30-60). Therefore, one skilled in the art interested in developing a decontamination method based on more recent principles of thermal desorption (like Plunkett and the present invention) would certainly not consider an older patent disclosing an outdated technology that is based on a wash-out process. As mentioned in the background section of the present invention, it was well known that wash-out processes had many deficiencies (see page 2, lines 4-17).

33. Even if the two cited references were combined, Payne does not cure the above identified deficiencies of Plunkett. As mentioned previously, there is no evidence that any of Plunkett or Payne, taken separately or in combination, can be amenable to a negative pressure of at least 500 mm Hg. Payne is also silent on sealing means for minimizing entry of air into the enclosure under negative pressure conditions. To the contrary, Payne teaches sealing to prevent leakage from the inside to the outside of the system, including leakage of liquid pumped

into the vessel, or against leakage of soil (See Payne at col. 1, lines 37-42). Therefore, Payne fails to teach or suggest how the heat sensitive and pressure sensitive liners of Plunkett could be made resistant and/or sealed to prevent breakage and/or leaks while reaching a negative pressure of at least 500 mm Hg.

34. In addition, in my view, Payne does not teach any negative pressure in its system. Although Payne refers to a "vacuum pump," no specific pump is illustrated, nor is any indication provided that the pump or corresponding system could operate under negative pressure conditions, let alone under a negative pressure of at least 500 mm Hg. Instead, Payne teaches that air is pumped (i.e. pushed or blown) into vessels, and that "the air enters container 30 and passes rapidly through the soil 12." See Payne at col. 2, lines 52-55; col. 3, lines 9-10. In my view, this clearly suggests that air is blown or pushed (i.e. positive pressure conditions). Furthermore, Payne does not teach introducing "hot" air (e.g. at a temperature of at least 150 °C) to allow volatilization of contaminants as claimed in the present invention.

Closed-loop system

35. As mentioned hereinbefore, the present process works as a closed-loop system because the gas stream is not at any moment liberated in the environment but reintroduced (after reheating to compensate for the temperature lost during the condensation step) into the treatment cell. This important feature is captured in a few dependent claims and more particularly in independent claim 19 (system for removing unwanted volatile compounds) and in independent claim 33 (industrial installation).

36. Those skilled in the art can appreciate that, contrary to the present invention, Plunkett's system is not a closed-loop system. As shown in Fig. 1, Plunkett teaches including a catalytic converter 38 to remove the contaminants in order to satisfy state and federal regulations before the contaminated gas is exhausted into the environment (See Plunkett at col. 4, lines 44-54). When reading col. 5, lines 16-25 of Plunkett one could wrongly conclude that Plunkett suggests a closed-loop. However, when considering the embodiment discussed in that section, a person skilled in the art will readily appreciate that the embodiment is not operating under negative pressure because it is explicitly mentioned that air is forced and blown under positive pressure into air supply pipes 28 with blower 34. Accordingly, Plunkett unambiguously fails to teach the claimed combination of a closed-loop system operating under negative pressure. There is no evidence either that Payne's system operates as a closed-loop system.

37. I have considered the two other references cited by the Examiner (i.e. Price and Nelson), but they do not cure the deficiencies of Plunkett and/or Payne.

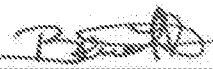
* * *

38. All statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true; and further these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such

willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patents issued thereon.

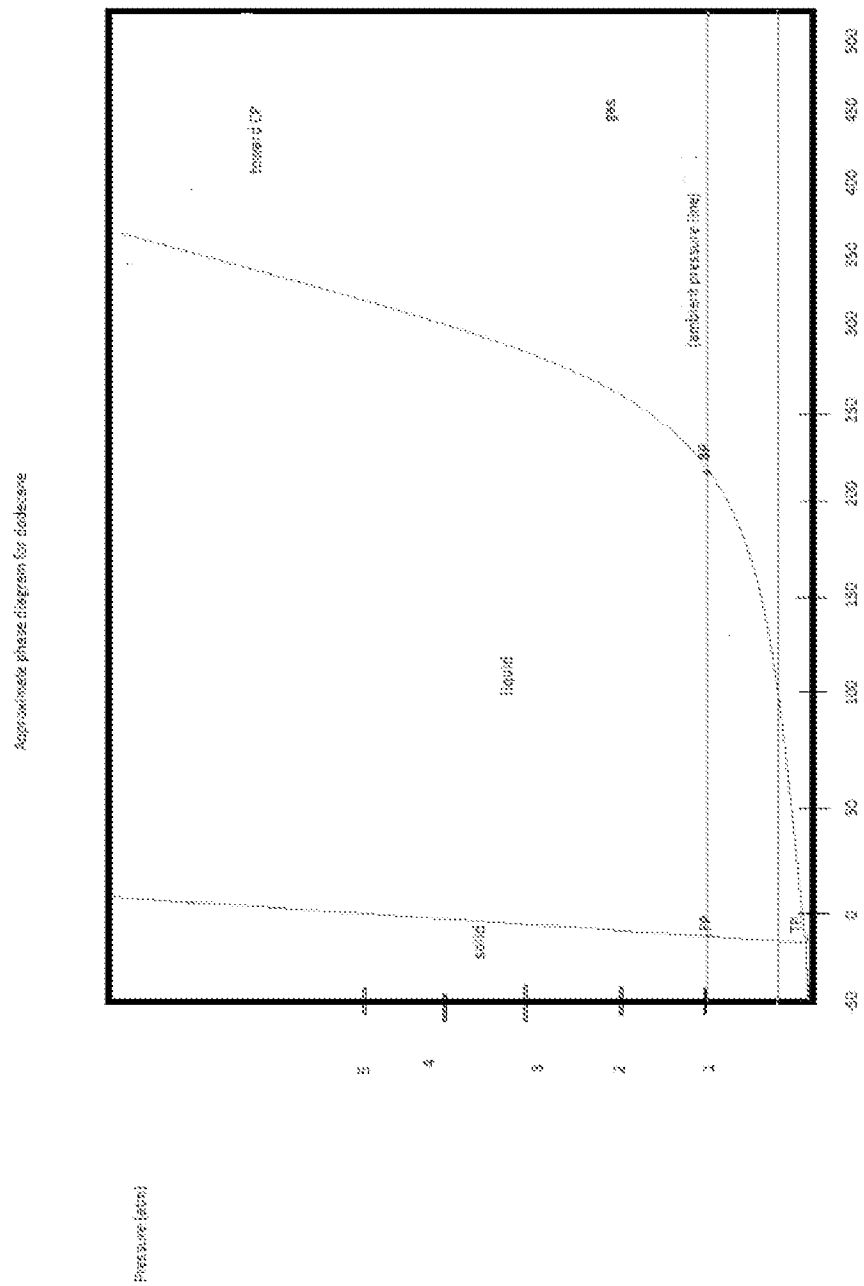
Dated: June 25th, 2015

Respectfully submitted,

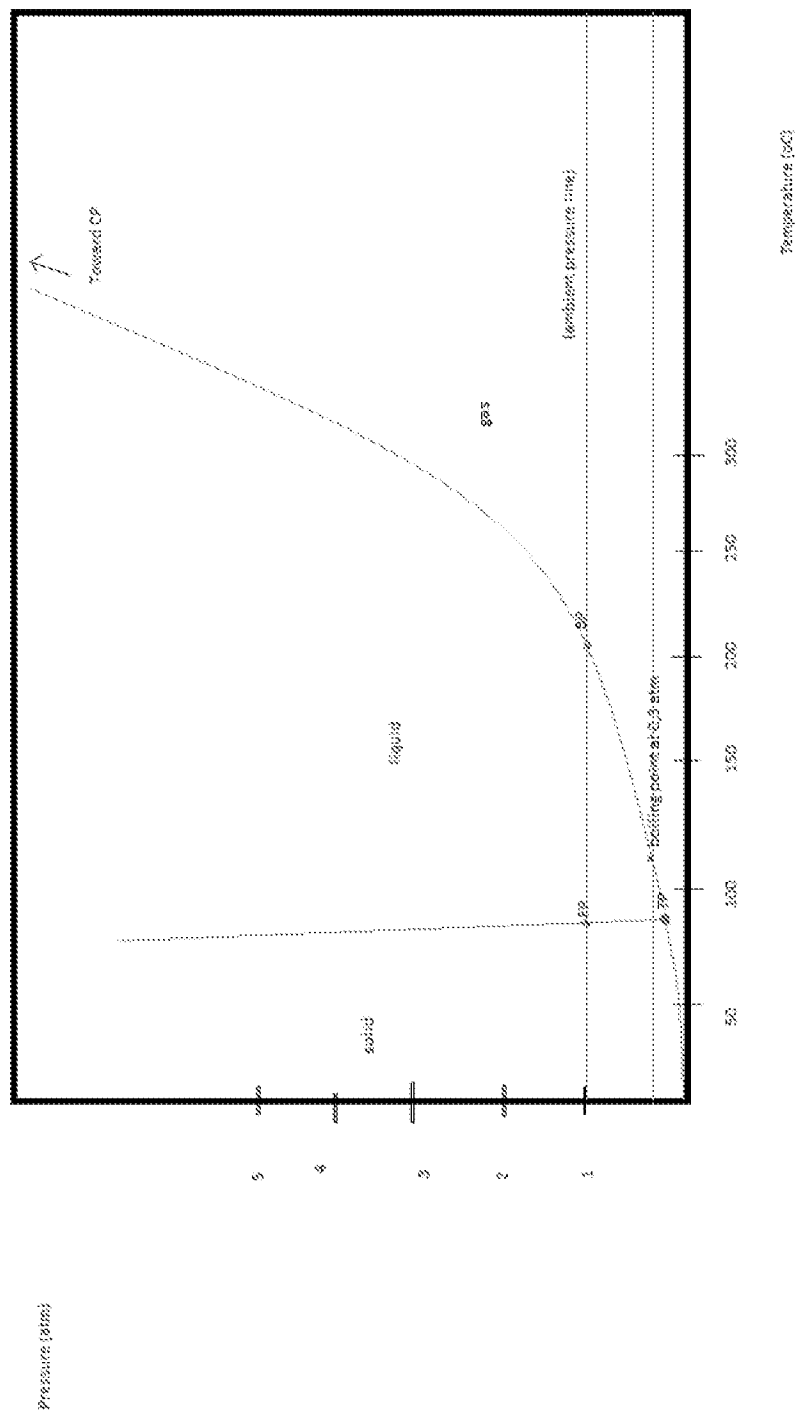
By 
Benoit Lagarde, chemist

Attachments: As discussed above

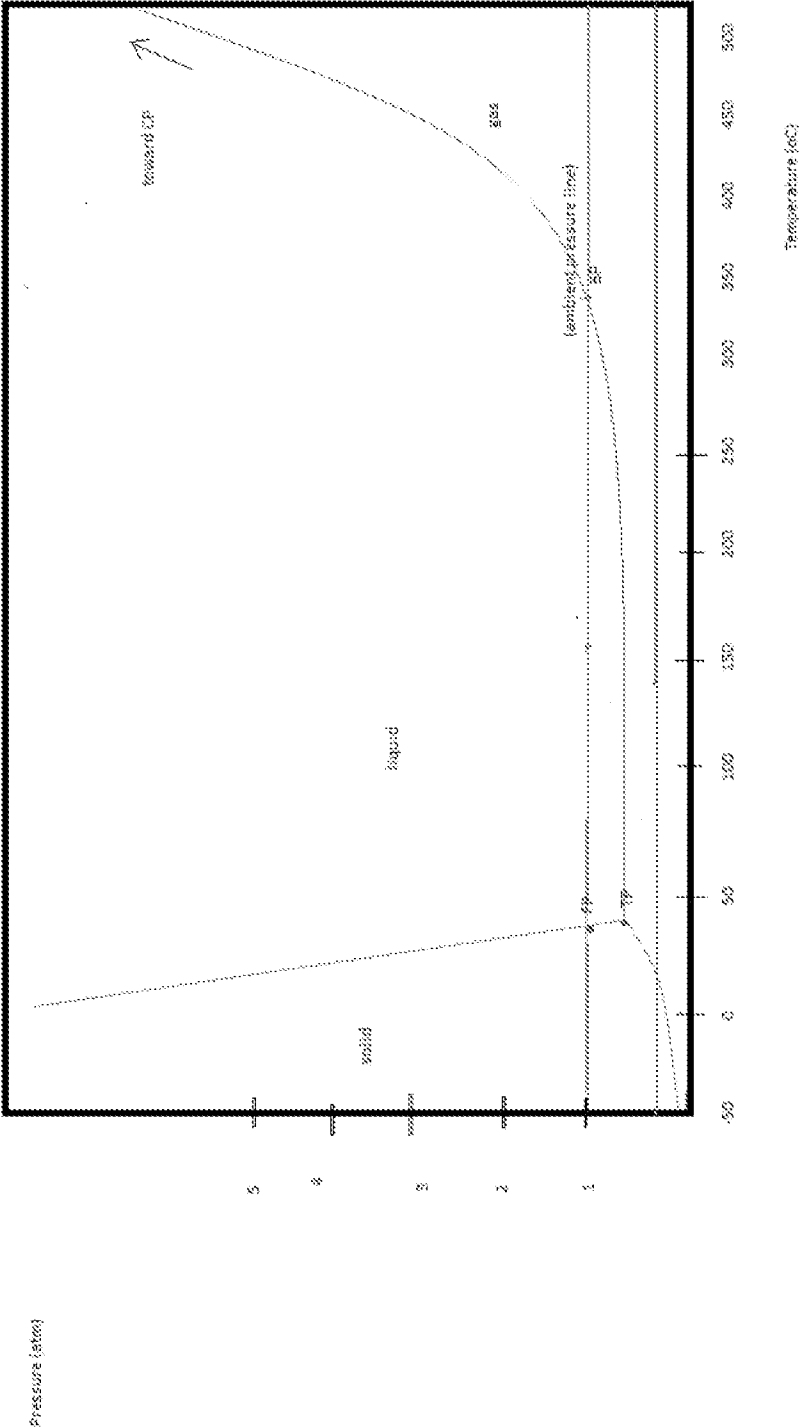
APPENDIX 1 : phase diagrams of selected compounds



approximate phase diagram for naproxene



Approximate phase diagram for nonadecane



APPENDIX 2:

Photo description of the ECN soil decontamination facility in Montréal-Est, Qc, Canada

Aerial view of the facility:



Bal is a scale for the trucks coming in. The section in red contains contaminated soils: CC1 to CC8 are storage cells; and AM1 to AM6 are handling areas for soil reception and preparation for treatment. The area in green contains decontaminated soil heaps ready to reshipping. Ct1 to Ct14 are treatment cells. BTP is the mechanical room where is installed the equipment driving the cells.



Construction of a treatment cell. Steel infrastructure is applied at the bottom of the cell to support the spider like hot air distribution system.



Heat distribution system at the bottom and vacuum support infrastructure at the top.



Vacuum extraction infrastructure above the treatment cells.



The steel roofs and vacuum application manifolds above the cells with isolation valves on each conduct.



Front view of treatment cells 8 to 13. Cell eleven is being emptied: the roof and front wall have been removed.



View of treatment cells 4 to 14.



The hot air distribution system at the bottom and the vacuum-related pipes at the top. The top infrastructure is incorporated to the roof structure when built.



A treatment cell filled with contaminated soil as view from the front door, with roof in place.

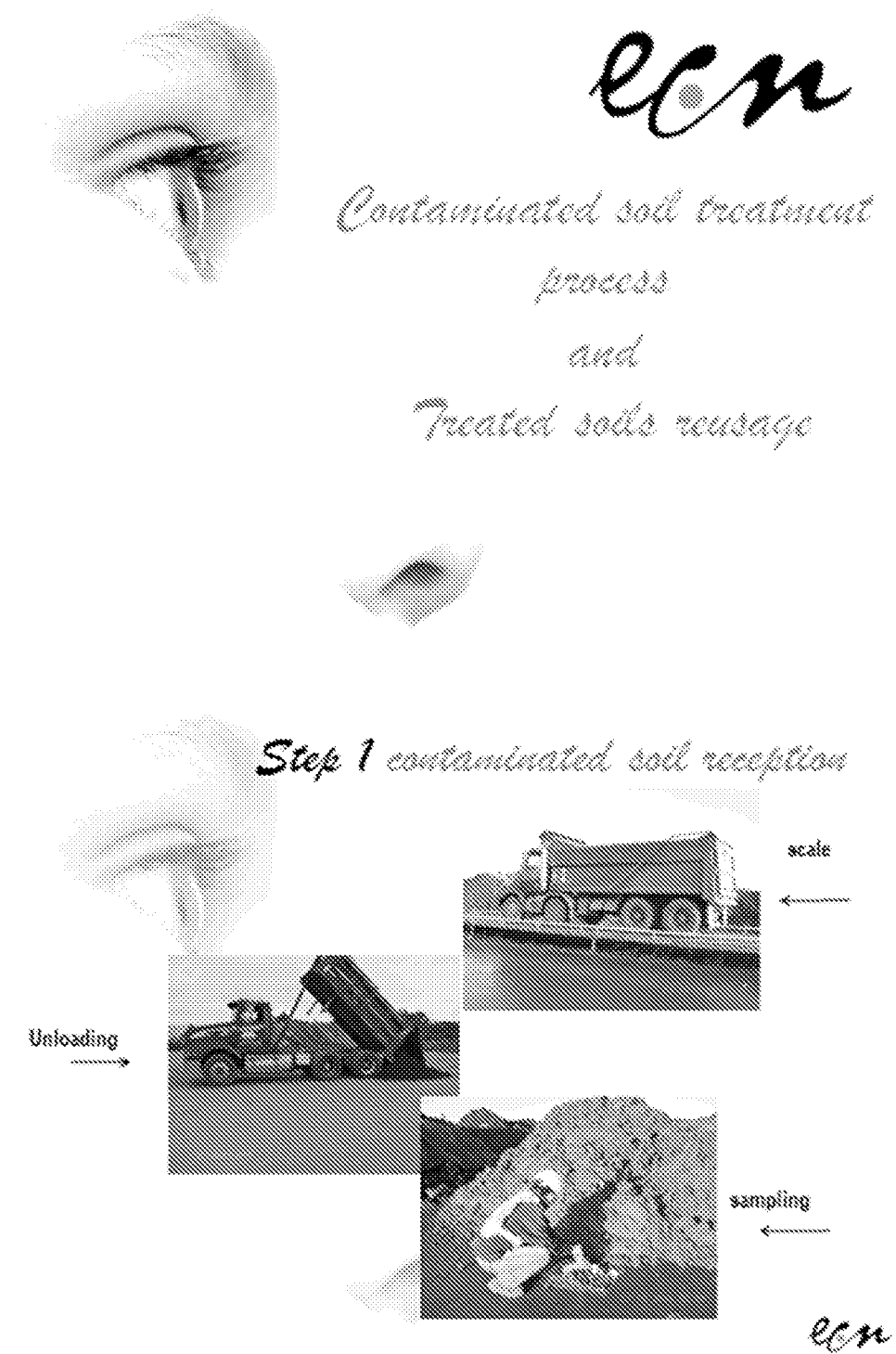


The mechanical room: a vacuum pump on the left, a condenser in the upper middle section and a liquid condenser tank in the middle, a heating furnace on the right.

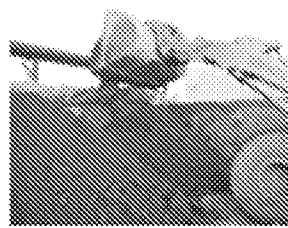


Side view of the mechanical room.

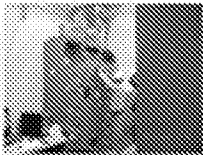
APPENDIX 3: Illustration of the overall process



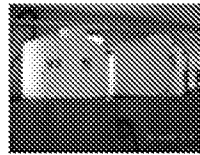
Step 2 Soil treatment (decontamination)



Extraction Cell loading



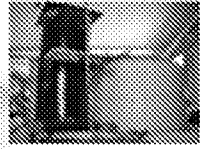
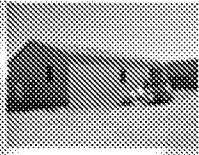
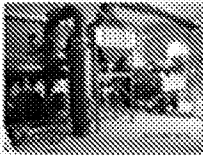
Mechanical room



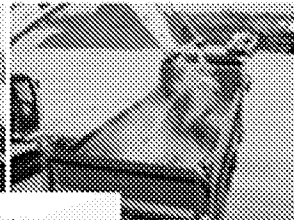
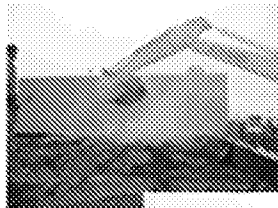
Soil are heated and dried

Contaminants are airborne

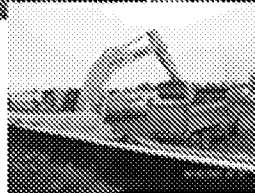
Oil and contaminants are condensed and recuperated



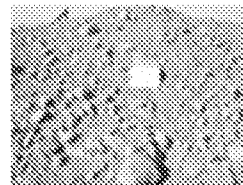
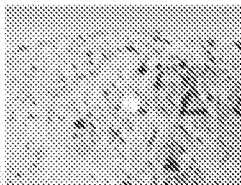
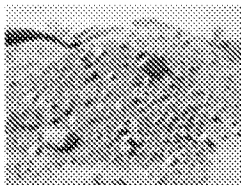
ecn



Cell unloading after treatment

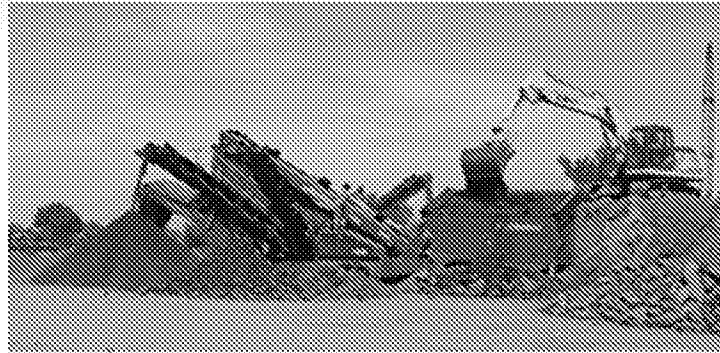


Result after extraction



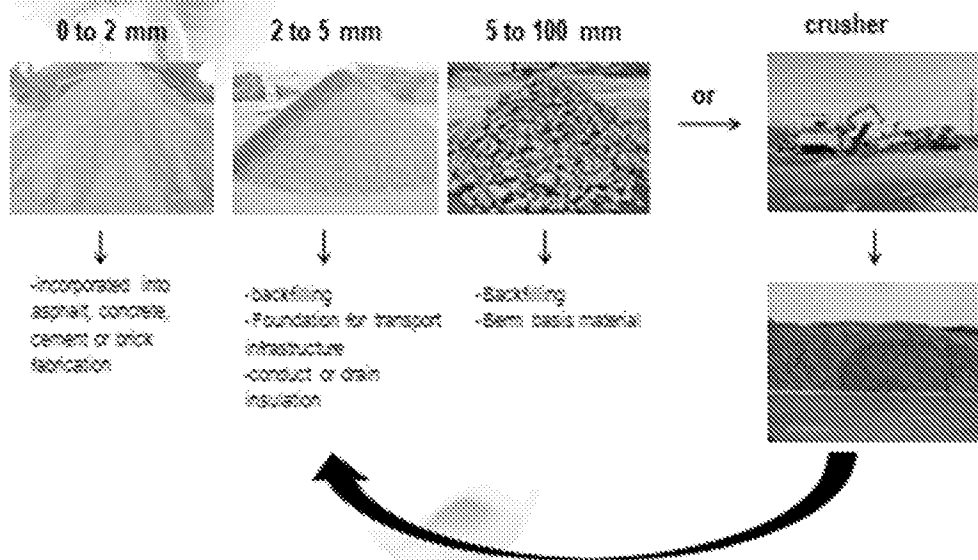
ecn

Step 3 soils are separated by granulometry



ecn

Step 4 Treated soils are reusable



APPENDIX 4

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

PROJECT LEADER, ENVIRONMENT

FUNCTIONS

Green House Gases
Process optimisation
Industrial Waste Water
Permitting

LANGUAGES

French
English

PROFILE

Before becoming a greenhouse gas specialist, Benoit Lagarde was an acknowledged expert in mass spectrometry, liquid and gas chromatography and analyses of drugs in biological media.

He still manages projects where monitoring and lab equipment are required for air, water and soil contamination monitoring, on-line and in-lab. He manages large project where industrial effluent are to be treated and monitored. He also manages project to install and operate air monitoring equipment in remote areas. He also was one of the precursors of greenhouse gas (GHG) management in Quebec. For more than five years now, Mr. Lagarde has specialized in various greenhouse gas-related subjects such as the mechanisms of the Kyoto protocol (CA and CDM), transaction models for tons of equivalent CO₂, and the management of emissions for the Large Final Emitters and the development of emission reduction projects. In this area, he is recognized in Quebec industrial circles, in particular, as one of the experts in GHG inventories, the first step in the carbon neutrality process. He also has training as a validator-auditor of GHG emission reduction projects. His expertise on the greenhouse gas issue and the experience he has acquired in the private and institutional sectors have earned him invitations to the Forum National des Dirigeants – Carbone. These in camera meetings bring together senior executives of businesses and governments both in Canada and internationally, the purpose being to make joint progress on carbon-related issues.

Mr. Lagarde has extensive knowledge of atmospheric sampling methods, various matrices, soils and water. He has served as a consultant on several industrial development projects and has developed processes in various industries such as petrochemistry, adhesives, coatings, steel mills, foundries, biomass upgrading processes, and so on.

EDUCATION

Bachelor's degree, Chemistry, Université de Montréal

1985

ADDITIONAL TRAINING

Effective negotiation techniques
Land management
Management and personnel management
Relational ethics and industrial relations
Industrial logistics
Greenhouse Gas Verification and Validation

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

AWARDS

He was NSERC fellow as a research assistant for two summers. Afterwards, he continued his Master's degree in Science – Analytical Chemistry from the Université de Montréal and in 1987 he was recruited by Technitrol-ECO before transferring to his doctorate. M. Lagarde was also a NSERC fellow while studying for his master's degree.

PROFESSIONAL AFFILIATIONS

Member of the **Conseil patronal de l'environnement du Québec** **CPEQ**

Expert member of the professional association *Réseau Environnement*, climate change committee

Member of the Association pour la Prévention de la contamination de l'Air et du Sol **APCAS**

Member – Ordre des Chimistes du Québec

Member – Chambre de Commerce de Ste-Thérèse de Blainville

Member – ASMS

Member – La Professionnelle

CAREER

Project Director, Environment, GENIVAR, Montréal	2005 - Present
Consultant in Pharma Logistics, Scancode Logistics, Toronto	2004-2005
Sales and Territory Growth Representative, Agilent Technologie (HP)	1993-2004
Application Specialist, Environment and Industrial Processes, Hewlett Packard	1990-1993
Director, Analytical Services, Technitrol-Eco-Research & Environmental Organic Lab Manager (environmental analysis)	1987-1990

PROFESSIONAL EXPERIENCE

Principal greenhouse gas projects

- Director, Energy and carboneutrality- Turcot Interchange. Inventory and compensation for the reconstruction of the Turcot Interchange Infrastructure. Client: Ministry of transportation of Quebec

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

- Project Director – FCM PCP program application for the town of Prescott, Milestones 1 to 5. (Ongoing) Client: town of Prescott
- Project Director – FCM PCP program application for the town of Caledon, Milestones 2, 3 and 4. (September 2011) Client: town of Caledon
- Project Director – inventory of GHG emissions from municipal activities and action plan in the context of the “Climat Municipalités” Program – Component 1, (2010 – ongoing). Client: City of Sainte-Martine, Quebec;
- Project Director – inventory of GHG emissions from municipal activities and action plan in the context of the “Climat Municipalités” Program – Component 1, (2010 – ongoing). Client: City of Rosemère;
- Project Director – inventory of GHG emissions from municipal activities and action plan in the context of the “Climat Municipalités” Program – Component 1, (2010 – ongoing). Client: City of Victoriaville, Quebec;
- Project Director – inventory of GHG emissions from municipal activities and action plan in the context of the “Climat Municipalités” Program – Component 1, (2010 – ongoing). Client: City of Baie-Comeau, Quebec;
- Project Director – inventory of GHG emissions from municipal activities and action plan in the context of the “Climat Municipalités” Program – Component 1, (2010 – ongoing). Client: Town of Sainte-Adèle, Quebec;
- Project Director – preparing descriptive project document for enhanced reduction of GHG emissions for an energy substitution project by implementing a wind farm to supply energy to the Diavik mine, Northwest Territories, Canada (2009 - ongoing). Client: Rio Tinto Alcan:
 - ※ Demonstration of project value-added
 - ※ Inventory of springs, wells and reservoirs
 - ※ Calculation of current emissions and reduction of emissions
- Project Director – inventory of GHG emissions, feasibility study, preparation of document showing projected reduction and compensation of GHG emissions originating from the operation of a gold mine for 10 years in a move toward carbon-neutrality (2009 - ongoing). Client: Osisko
- Project Director – preparation of descriptive project documents in the context of clean development mechanism (CDM), (2008 - ongoing)
Client: Carbon2Green:
 - ※ Jatropha curcas plantation in Africa in the context of a CO₂ sequestration project
 - ※ Reduction of emissions by production and utilization of biodiesel as a substitute for fossil diesel
- Project Director – missions to validate and verify atmospheric emissions reduction technology -- SDTC (Sustainable Development Technology Canada) (2008-2012). Client: CVT Corp

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

- Project Director – missions to validate and verify atmospheric emissions reduction technology – SDTC (Sustainable Development Technology Canada) (2008-2012). Client: EFFENCO – HYBRID TECHNOLOGY
- Project Director – inventory of international emissions for 2006 for the Carbon Voluntary Disclosure Project, Gildan International plants (2008)
- Project Director – evaluation of the reduction of GHG emissions by replacing generators with windmills at Northern Quebec rescue bases (2007). Client: GENIVAR-Energy.
- Project Director – economic analysis of GHG reduction by implementing covered trenches and the use of bio-filters in the trenches of liquid pork manure (2006). Client: Agriculture and Agri-food Canada
- Project Director – economic analysis of reducing GHG emissions by implementing direct seeding at farms (2006). Client: Agriculture and Agri-food Canada
- Project Director – economic analysis of reducing GHG emissions by implementing the practice of traditional cultivation on the prairies (2006). Client: Agriculture and Agri-food Canada
- Production for EMPRI of 2 descriptive documents for GHG reduction (Small Scale Project Design Documents) (2005). Client: Environment Management and Policy Research Institute
 - ※ Conversion from petro-diesel to biodiesel for the transportation sector in Bangalore, India
 - ※ Substitute biofuel for fossil fuel to produce 125 kVA of electricity for residences and irrigation operations in Rayapura and Chitradurga, Karnataka State, India

Principal atmospheric emission projects

- Project Director – study of ambient air quality at the northern point of Île-des-Sœurs to assess the impact of Autoroute 10, Île-des-Sœurs, Quebec (2008). Client: NUNTIP Inc
- Project Director – inventory and calculation of atmospheric emissions and processes in the context of a project notice for establishment of a steelworks plant (2007-2008). Client: Corporation de promotion industrielle et commerciale de Sept-Îles
- Project Director – measuring ambient air quality – determining background noise level prior to construction of a metal-bearing mine, Lac Bloom, Fermont, Quebec (2008). Client: Consolidated Thompson Iron Mines Ltd
- Calculation of atmospheric emissions for Thomson at Lac Bloom in the context of mining activities
- Project Director – studying quality of ambient air around the future mine and modelling atmospheric emissions of future mine installations, OSISKO, City of Malartic, Quebec (2007)
- Project Director – characterization of atmospheric emissions and modelling of atmospheric emissions of the future Raglan South nickel mine project in the context of an environmental and social impact study, Canadian Royalties Inc, Nunavut (2006-2007)

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

- Project Manager – study and calculation of VOC emissions for the installation of a coating machine for a pharmaceutical company in Montréal, Quebec (2005-2006)
- Environmental impact study of atmospheric emissions from projected mining infrastructures and transportation activities related to the project -- implementing ambient air quality measurements at the site of the future project and optimizing emissions in the context of a potassium extraction project, Pointe-Noire, Kouilou – Democratic Republic of Congo (2004). Client: MagIndustries Corp

Water treatment

- Water monitoring program manager for an industrial site in Laval, after land filling with specific biomass (2011)
- Water treatment and monitoring program for Harmonium Int'l for an heavily contaminated effluent containing nitrogen. (2006)
- Water treatment monitoring and equipment selection for Halo Pharmaceutical, in Mirabel. (2009)
- Water treatment a monitoring technology selection for a mining company north of Lac St-Jean. Selecting and evaluating water treatment technologies for the mining corporation. 2012.
- Development and implementation of methods for monitoring wastewater and effluents at IBM-Bromont (1991). Adjusting of procedures for monitoring and detecting volatile organic contaminants
- Coordination, specifications and characterization of liquid waste at NORAD sites in Alaska, the Yukon, the Northwest Territories and Greenland (1990). Coordination of teams, transportation of samples and characterization of contents of barrels containing liquid waste at radar bases, with a view to transportation and disposal, for site maintenance managers (Atlanta, GA)

Environmental regulations

- Project Manager and acting Project Director – obtaining certificate of authorization for construction and expansion at Mirabel, Quebec (2005-2006). Client: Ratiopharm

Analytical methods

- Personnel training – trainer for the departments of Ballistics, Explosives, Toxicology and Fire in the advanced use of mass spectrometer detection processes and equipment (2004). Client: Forensic Sciences department of the Quebec Ministry of Justice
- Evaluation and study of the feasibility of modifying methods of controlling the process of high-temperature thermal production for foundry vats, Contrecoeur, Quebec (1997): Study regarding the implementation of a rapid loop system for controlling fuel proportions to maintain process temperatures. Client: Ispath-Acierie
- Revision of plans and specifications for the quality control laboratory, for Petresa Canada, Bécancour (1996). Supervision of the installation of required equipment and infrastructures

BENOIT LAGARDE, CHEMIST

- Feasibility study for the development of new processes for sampling by SUMA containers for coupling with conventional analytical processes (1993). Client: Environment Canada
- Development of the organic contaminant analysis laboratory at the Institut Agro-Vétérinaire Hassan II in Rabbat, Morocco (1992): Plans and specifications for the Laboratory, installation of equipment, personnel training and establishment of procedures. Client: Canadian International Development Agency CIDA
- Project coordination, City of Montréal-Environment Canada – Montréal Urban Community air pollution study (1990): Identification of sampling points, analysis management, development of effective sampling methods for PAHs and analysis of results

Decontamination

- Expert witness in the case Crown v the owners of the St-Basile-le-Grand depot (1991-1992): Witness for the Crown, opinion and testimony, data analysis
- Development of new rapid contaminant extraction methods using carbon dioxide in supercritical phase (SCFE), (1991). Client: Hewlett Packard (Avondale, PA)
- Director of analysis and coordination of sediment assessment in the ports of Québec, Trois-Rivières and Montréal (1989-1990): Management and analysis of sediment contamination analysis results prior to dredging. Client: GDG environnement and Environnement Illimité
- Preparation of teaching materials on pesticide use for retailers and users in a work environment (1989): Intervener and trainer to identify typical cases and communicate results of toxicity cases. Client: Quebec Ministry of the Environment and the Conseil de Santé et Sécurité au Travail CSST
- First-line responder in the fire at the St-Basile-le-Grand organic liquid and PCB depot (1988). Director of analytical teams and expert witness on the scientific commission for evacuation management
- Supervision of decontamination and recovery of PCB barrels from the fire site in St-Basile-le-Grand. Client: Hydro-Québec

PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS

Presentations

- Guest speaker at the 7^{ème} *Colloque québécois sur l'Énergie*, November 2008