

Journée de discussions techniques

Les produits pétroliers émergents avec ou sans additifs

17 novembre 2016

Ronan JEZEQUEL, service Recherche

1- Les Dilbits

2 - Les bitumes émulsionnés

3 - Les bitumes raffinés

DILSYNBIT

SYNBIT

BITUME CHAUFFE

ORIMULSION

DILBIT additivé

FLUXANT

Qui sont ils?

DILBIT

SCHISTES BITUMINEUX

BITUME A FROID

BITUME RAFFINE

BITUME NATUREL

BITUME EMULSIONNE

Qui s'étale ?

Qui est dispersible ?

Qui se disperse ?

Qui flotte ?

Qui se fragmente ?

Comportement ?

Qui coule ?

Qui ne brule pas ?

Qui recalesce ?

Qui est biodégradable ?

Qui brule ?

1 base commune: le bitume



Bitume naturel
(= brut lourd)

Un peu d'histoire



Tablette en bitume datée 2039
avant JC

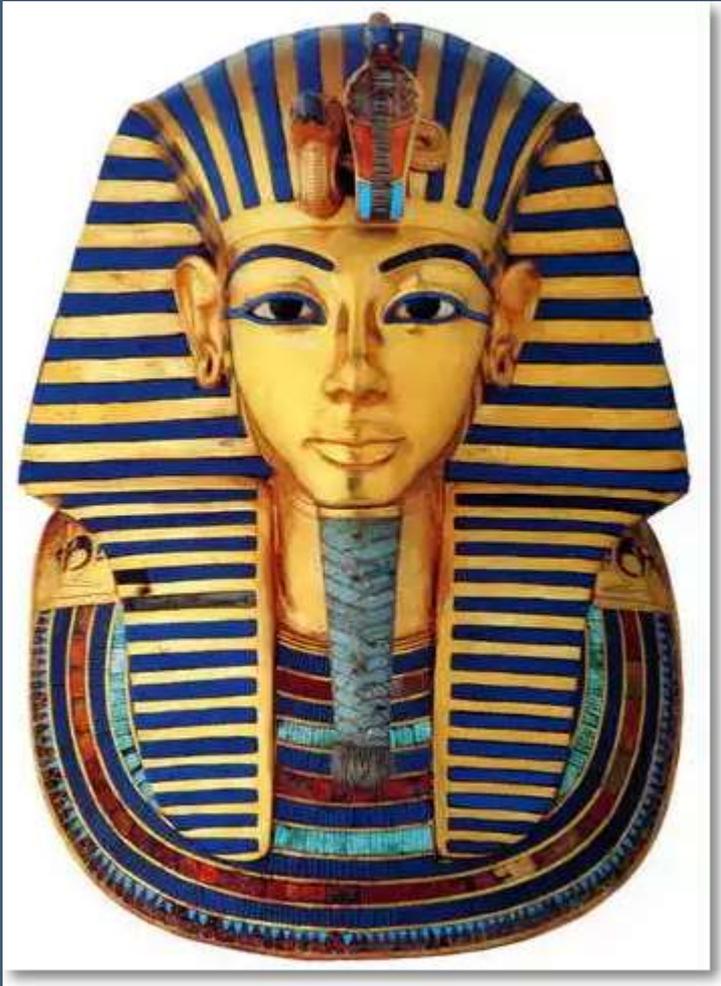
Un peu d'histoire



- Jardins suspendus de Babylone
- Bitume utilisé pour l'étanchéité et ciment
- En Assyrien, « ce qui fait tomber » se dit « **Sphalto** »
- Les Grecs ont repris le terme en disant du bitume qu'il « empêche de tomber »

Asphalto

Un peu d'histoire



- Jardins suspendus de Babylone
- Bitume utilisé pour l'étanchéité et ciment
- En Assyrien, « ce qui fait tomber » se dit « **Sphalto** »
- Les Grecs ont repris le terme en disant du bitume qu'il « empêche de tomber »

Asphalto

- En Egyptien, « bitume » se dit « **mumia** » d'où le mot **Momie**

1 base commune: le bitume



Bitume naturel
(= brut lourd)

Bitume
issu de raffinage

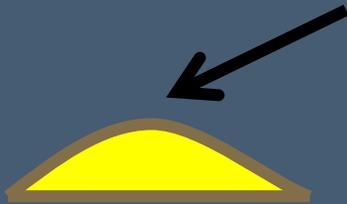
Les DILBITS

1 base commune: le bitume



Bitume naturel
(= brut lourd)

Bitume
issu de raffinage



Fluxant



DILBIT

- Exploitation depuis près de 40 ans

- Bitume est issu des **schistes bitumineux canadiens** (Alberta):

- Athabasca
- Cold Lake
- Peace River

- Surface total ≈ 8 x surface des Pays Bas

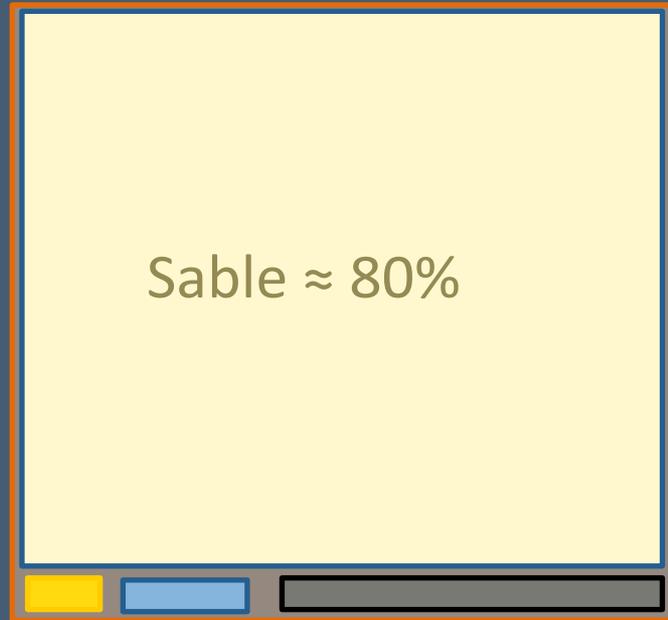
- 25 compagnies pétrolières réparties sur 7 sites

- Rentable pour un baril > 60 USD

- 250 M baril exportés vers les US en 2013 (27% total des HC produits)



Schistes bitumineux sont des mélanges de :

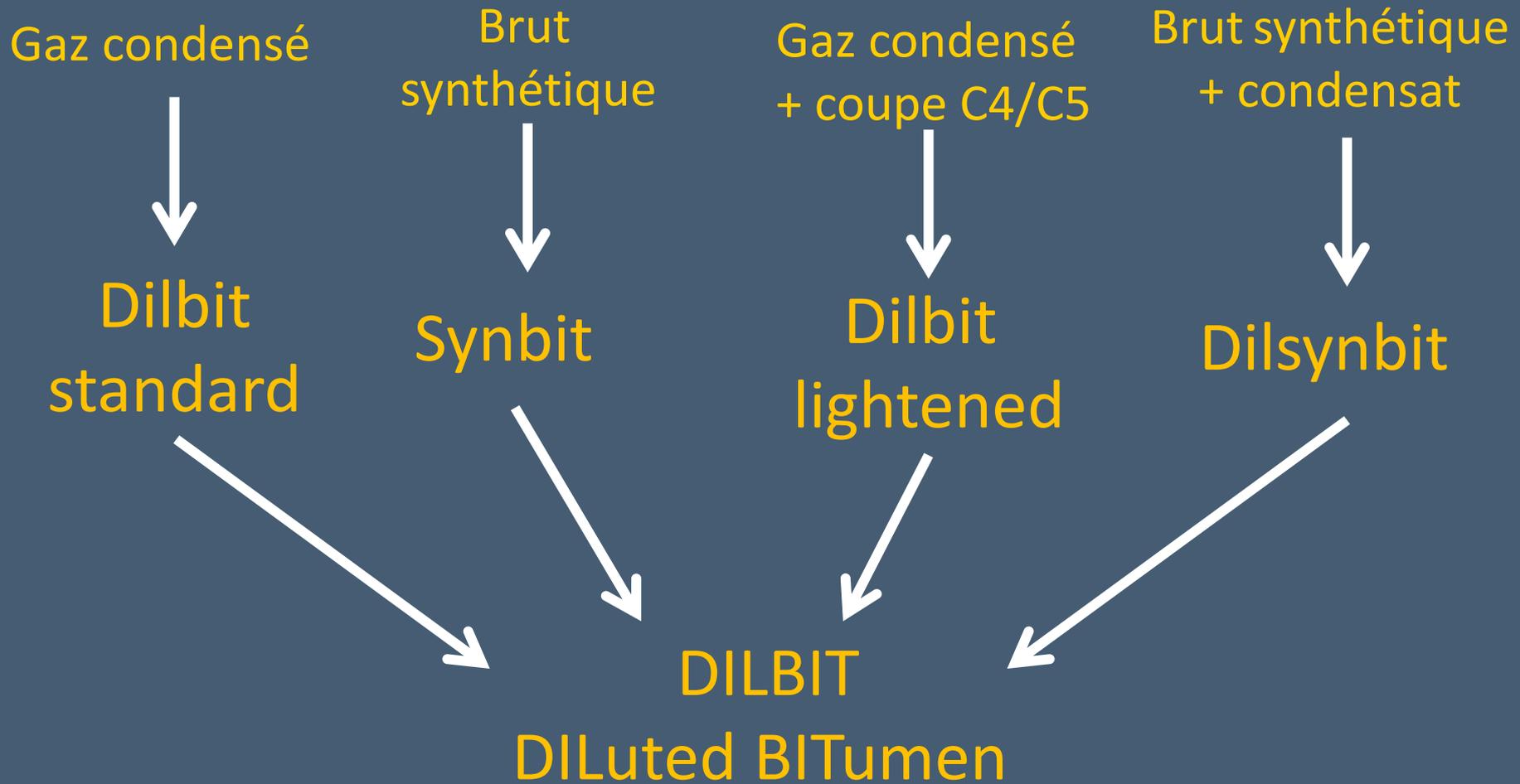


Argile ≈ 3% Eau ≈ 4% Pétrole brut lourd ≈ 12%

Bitumen	Densité	Viscosité (cSt)	Soufre (%)
Athabasca	1,005 – 1,016	90 000 – 900 000	4,4 – 5,4
Cold Lake	0,977 – 1,006	100 000 – 450 000	4,1 – 6,9
Peace River	1,001 – 1,006	90 000 – 900 000	4,4 – 5,4

Variation géographique et également liée au mode d'extraction

Pour être transporté (pipe, train), nécessité d'abaisser la **viscosité** et **densité** par l'ajout de différents types de **fluxants**:



% fluxant variable (nature, composition du bitume et ... la saison).

[crudemonitor.ca](http://www.crudemonitor.ca) Home [Monthly Reports](#) [Tools](#) [Library](#) [Industry Resources](#) [Contact Us](#)

"bringing the crude oil industry together with data"

Find a crude...

<p>Condensate Density (kg/m³): 659 - 759 Gravity (°API): 55 - 84</p>	 <p>Welcome to crudemonitor.ca</p> <p>The website has been updated to improve ease of use and to better represent the available data for each given crude stream. All available data and reports for each crude have been represented on a crude data page, thus allowing for easy, one-stop access to the relevant information. The main sections have been listed below, along with brief descriptions of the available content and materials.</p> <p>Data Reports</p> <p>The data report pages provide a summarized view of the current and historical data for a single crude stream. Also included on these pages are distillation results (both simulated and physical), trend charts for key characteristics, and a customizable export to excel function.</p> <p>To access the data reports, click on the crudemonitor.ca home button and select crude using scroll-down links on the left-hand column.</p> <p>Monthly Reports</p> <p>The monthly report pages detail the summary comments for a single crude stream. Comments are arranged by sampling month, and are labeled according to sample date and batch number. Links for the individual sample data have been provided for each comment.</p> <p>To access the monthly reports, click on the monthly reports link at the top of the home page and select crude using scroll-down links on the left-hand column. The monthly reports page can also be accessed through a link on each crude data page.</p> <p>Tools</p> <p>Various tools related to crude blending and crude comparisons have been provided for public use.</p> <p>Library</p> <p>All reports for samples taken prior to January 1, 2010 are included on the Library page. Standardized one-page batch reports are available for individual samples, and full monthly reports with summary comments are available as well.</p> <p>Industry Resources</p> <p>The industry resources page includes links to various related industry organizations, both from Canada and the United States.</p>
<p>MSW Feeder Density (kg/m³): 816 - 827 Gravity (°API): 39 - 42</p>	
<p>Light Sweet Density (kg/m³): 818 - 825 Gravity (°API): 39 - 42</p>	
<p>Light Sour Density (kg/m³): 823 - 847 Gravity (°API): 35 - 41</p>	
<p>Pooled Crudes - ex Superior Density (kg/m³): 831 - 932 Gravity (°API): 20 - 39</p>	
<p>Sweet Synthetic Density (kg/m³): 835 - 868 Gravity (°API): 31 - 38</p>	
<p>Medium Sour Density (kg/m³): 840 - 875 Gravity (°API): 30 - 37</p>	
<p>Heavy Sour - Conventional Density (kg/m³): 915 - 933 Gravity (°API): 19 - 23</p>	
<p>Heavy Sour - Unconventional Density (kg/m³): 921 - 929 Gravity (°API): 20 - 22</p>	
<p>Heavy Sour - Synbit Density (kg/m³): 930 - 937 Gravity (°API): 19 - 21</p>	
<p>Heavy Sour - Dilsynbit Density (kg/m³): 936 - 937 Gravity (°API): 19 - 20</p>	
<p>Heavy Low Resid Density (kg/m³): 937 - 938 Gravity (°API): 19 - 20</p>	

[crudemonitor.ca](http://www.crudemonitor.ca)

Gravity (°API): 19 - 23

Heavy Sour - Unconventional
Density (kg/m³): 921 - 929
Gravity (°API): 20 - 22

- >> Access Western Blend (AWB)
- >> Borealis Heavy Blend (BHB)
- >> Christina Dilbit Blend (CDB)
- >> Cold Lake (CL)
- >> Kearl Lake (KDB)
- >> Western Canadian Select (WCS)

Gravity (°API): 20 - 22

Heavy Sour - Synbit
Density (kg/m³): 930 - 937
Gravity (°API): 19 - 21

- >> Long Lake Heavy (PSH)
- >> Statoil Cheecham Synbit (SCS)
- >> Surmont Heavy Blend (SHB)

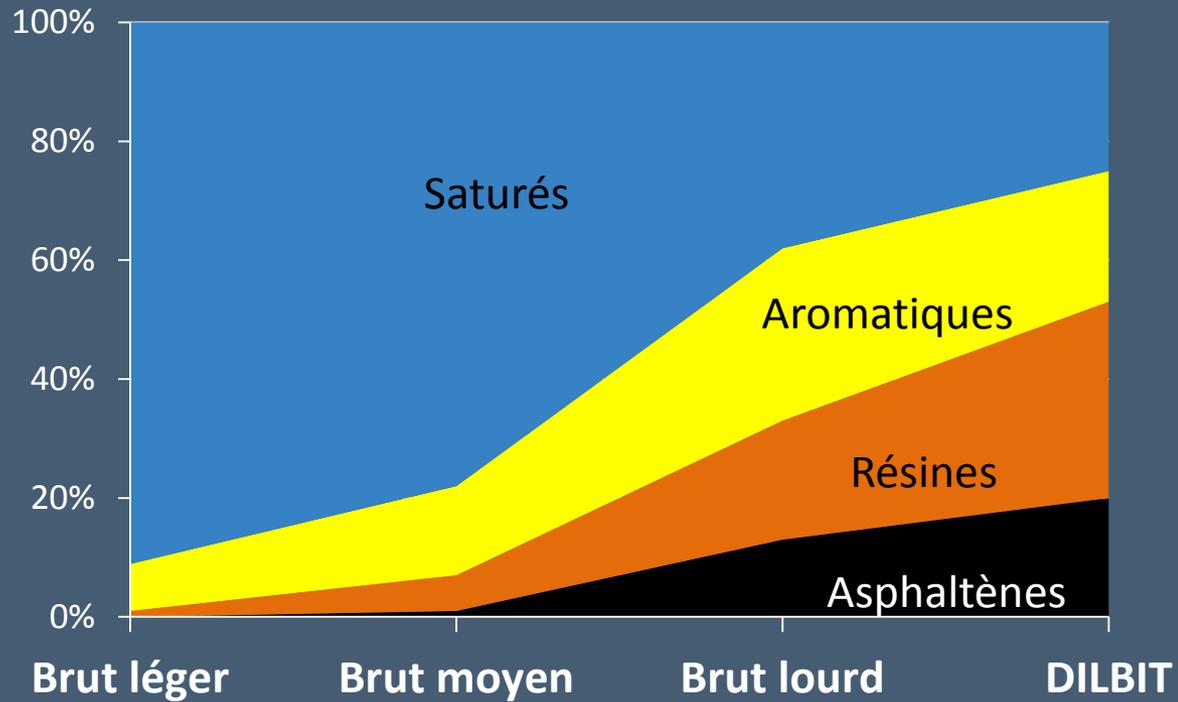
Gravity (°API): 19 - 21

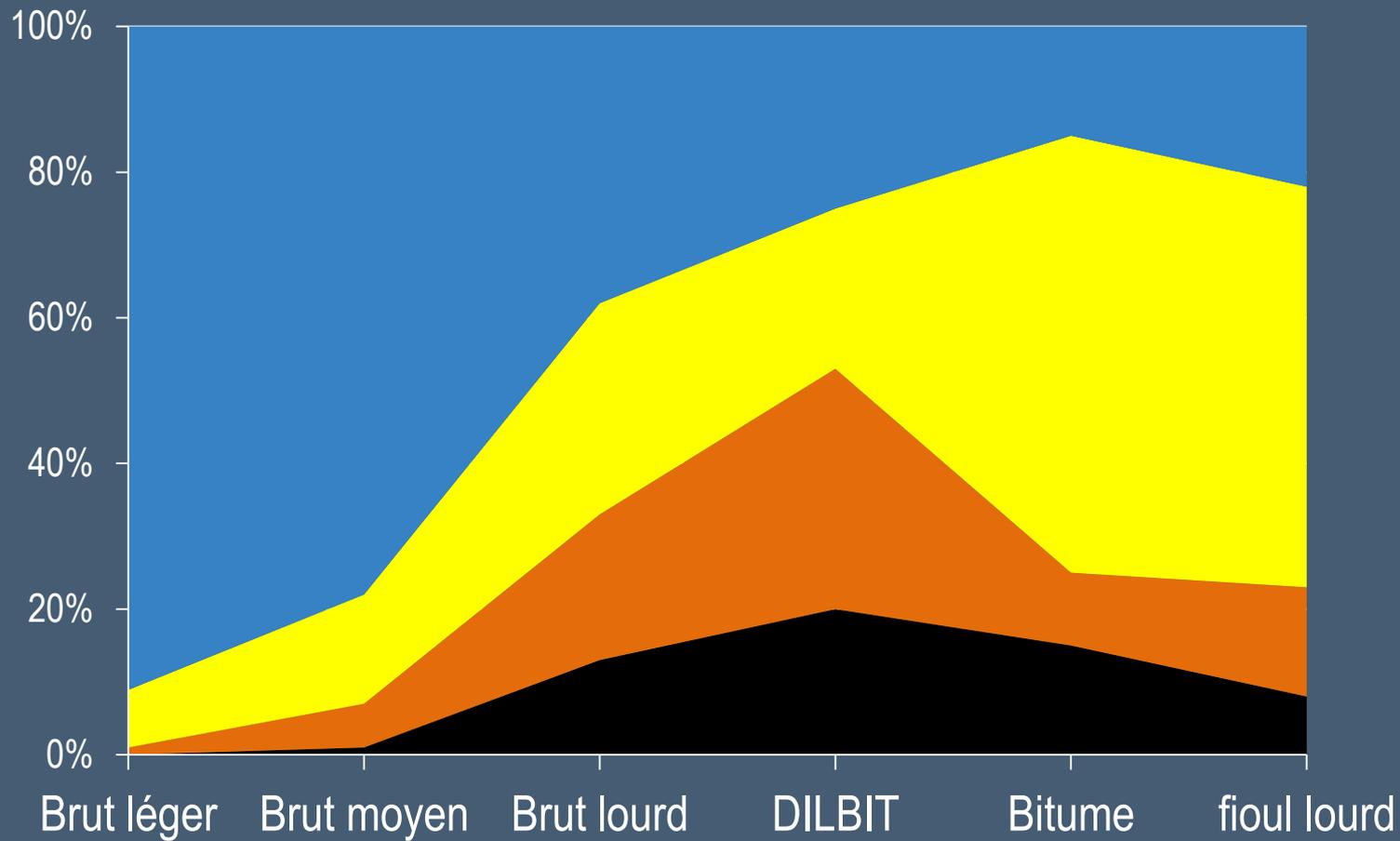
Heavy Sour - Dilsynbit
Density (kg/m³): 936 - 937
Gravity (°API): 19 - 20

- >> Albian Heavy Synthetic (AHS)

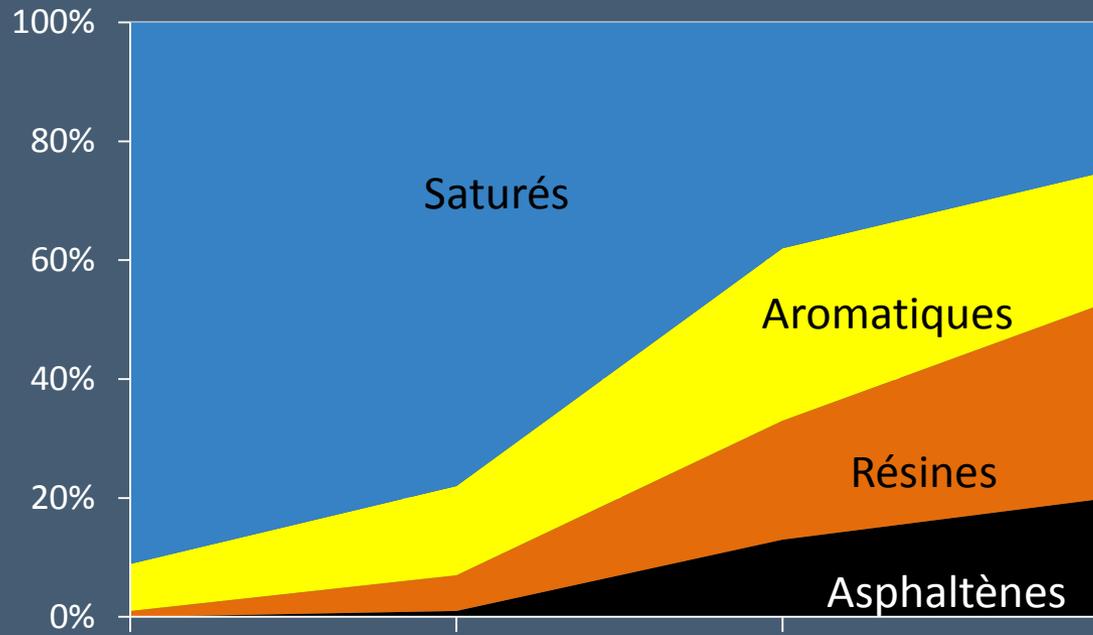
<http://www.crudemonitor.ca/crude.php?acr=CL>

Composition / propriétés des DILBITS





Composition / propriétés des DILBITS



	Brut léger	Brut moyen	Brut lourd	DILBIT	Bitume
Densité	0,77	0,85	0,94	0,92	1,00
Viscosité (mPa.s)	1	9	800	270	260 000
Point éclair (°C)	<-30	-10	-3	<-35	> 100

Comportement des DILBITS en cas de déversement

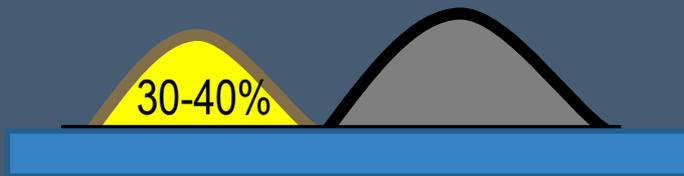


- DILBIT flotte
- Étalement rapide / irisation
- Évaporation rapide

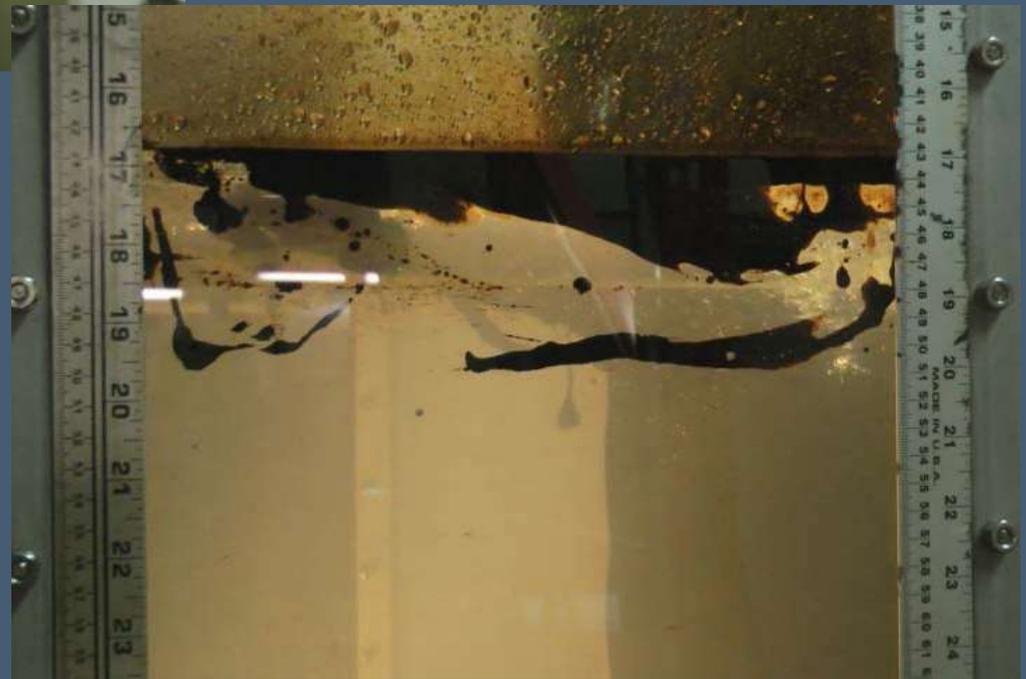


Kalamazoo river, 2010.

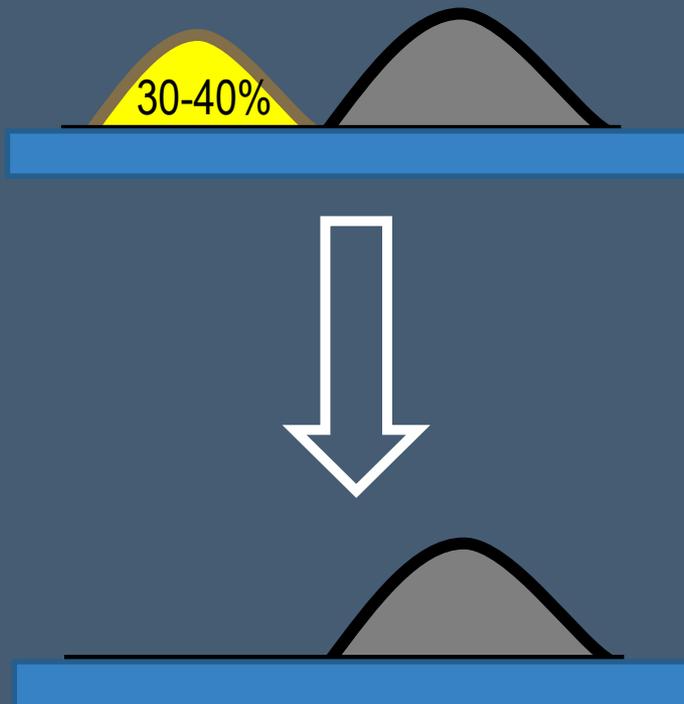
Comportement des DILBITS en cas de déversement



- DILBIT flotte
- Étalement rapide / irisation
- Evaporation rapide
- Dispersion naturelle, dissolution
- Emulsion 20% environ non stable

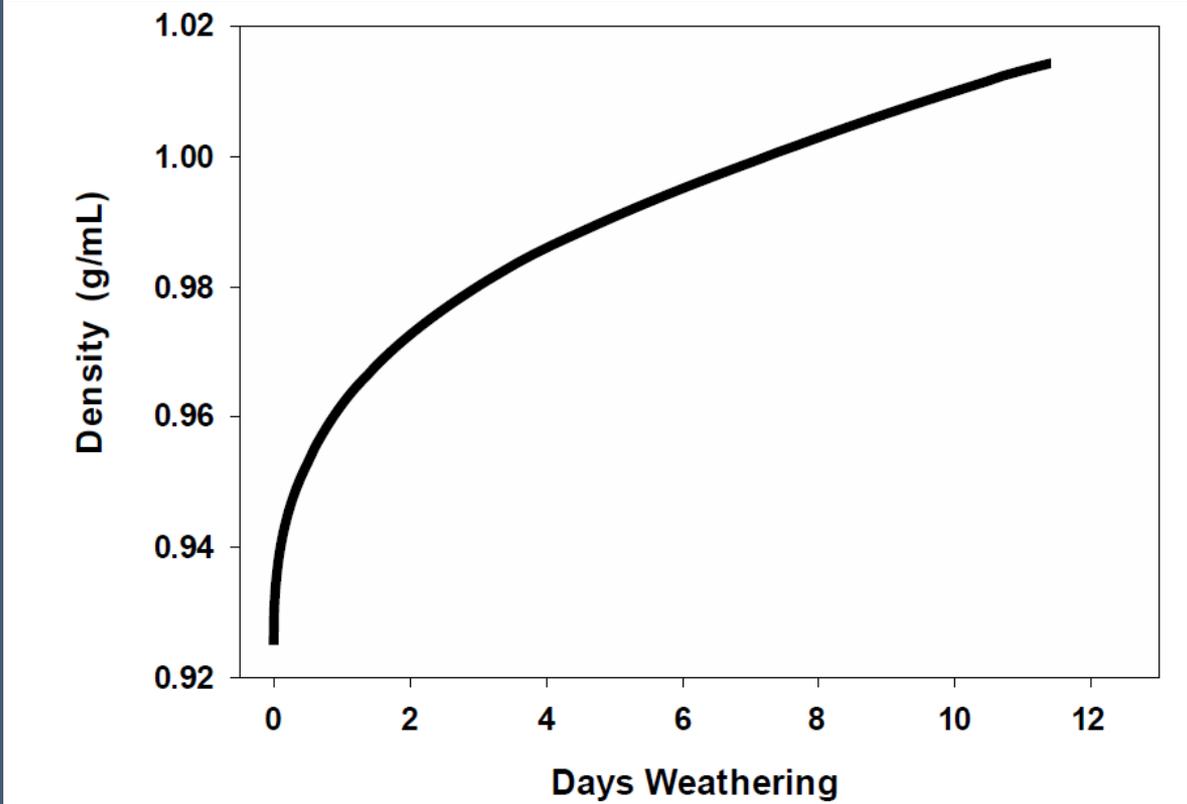


Comportement des DILBITS en cas de déversement



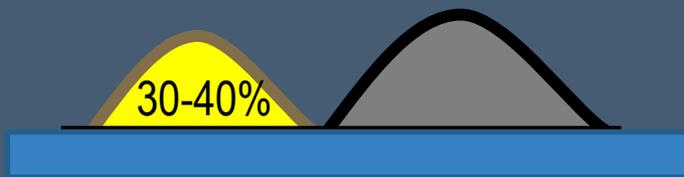
- DILBIT flotte
- Étalement rapide / irisation
- Evaporation rapide
- Dispersion naturelle, dissolution
- Emulsion 20% environ non stable

- Evaporation complète du fluxant
- Augmentation de la densité



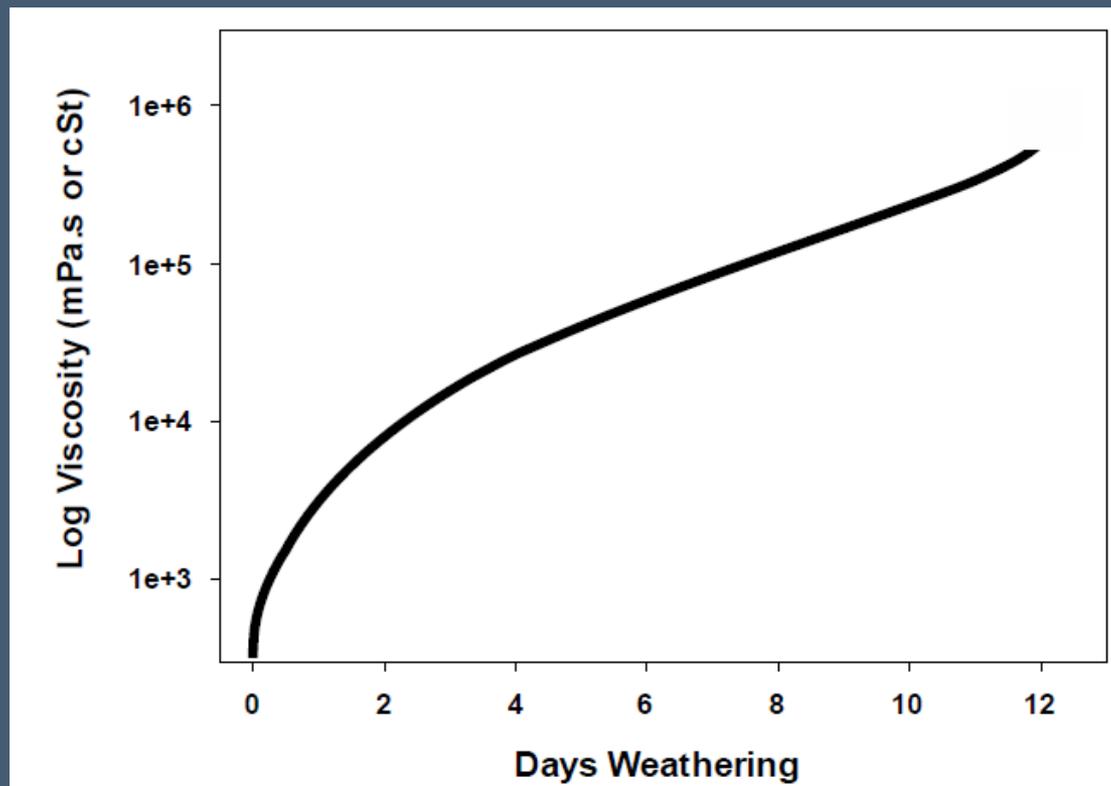
Fingas, M. Diluted Bitumen (Dilbit): A Future High Risk Spilled Material. Forum ISCO, septembre 2014,

Comportement des DILBITS en cas de déversement



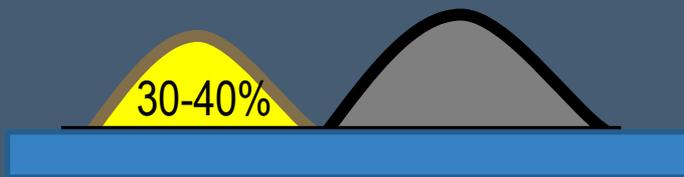
- DILBIT flotte
- Étalement rapide / irisation
- Evaporation rapide
- Dispersion naturelle, dissolution
- Emulsion 20% environ non stable

- Evaporation complète du fluxant
- Augmentation de la densité avec risque d'immersion (pas systématique)
- Augmentation de la viscosité



Fingas, M. Diluted Bitumen (Dilbit): A Future High Risk Spilled Material. Forum ISOC, septembre 2014,

Comportement des DILBITS en cas de déversement



- DILBIT flotte
- Étalement rapide / irisation
- Dispersion naturelle
- Pas de formation d'émulsion



- Evaporation complète du fluxant
- Augmentation de la densité avec risque d'immersion (pas systématique)
- Augmentation de la viscosité



Exemples de boules d'hydrocarbures / sédiment collectées lors d'une pollution par Dilbit

Quelles réponses à une pollution par DILBIT ?

- Confinement / récupération sur l'eau :
 - barrage classique (et absorbant dans un 1^{er} temps?)
 - avec récupérateur classique durant les premiers jours
 - avec récupérateur dédié aux produits lourds dans un second temps



Essai Polaris / Witt O'Brien



Essai Polaris / Witt O'Brien

Quelles réponses à une pollution par DILBIT ?

- Confinement / récupération sur l'eau :
 - barrage classique (et absorbant dans un 1er temps?)
 - avec récupérateur classique durant les premiers jours
 - avec récupérateur dédié aux produits lourds dans un second temps
- Utilisation de dispersants :
 - Pas efficace en raison de l'augmentation rapide de viscosité
 - Non recommandée car produit peu biodégradable



Essai Polaris / Witt O'Brien



Essai Polaris / Witt O'Brien

Quelles réponses à une pollution par DILBIT ?

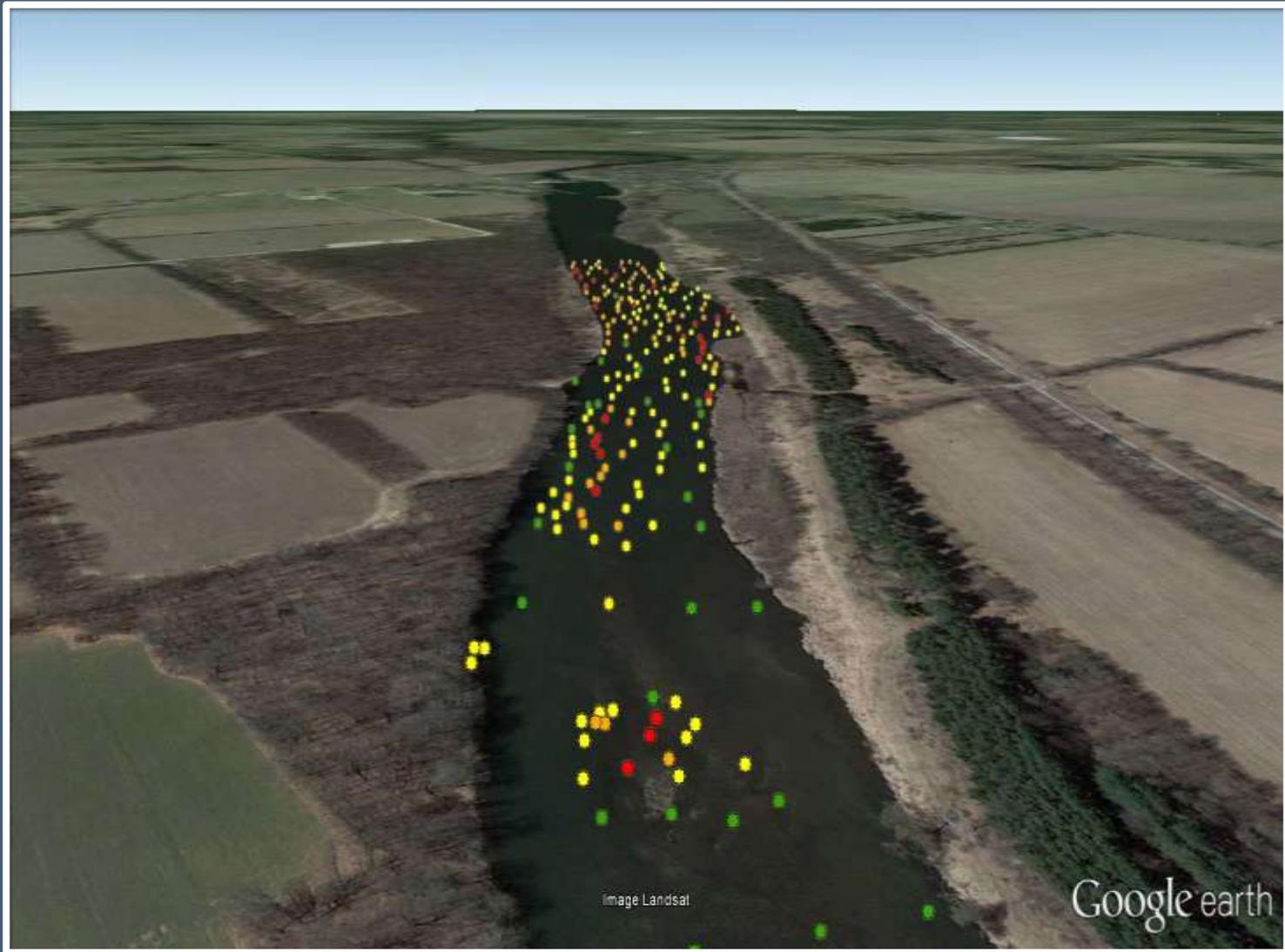
- Confinement / récupération sur l'eau :
 - barrage classique et absorbant puis barrage classique exclusivement
 - avec récupérateur classique durant les premiers jours
 - avec récupérateur dédié aux produits lourds dans un second temps
- Utilisation de dispersants :
 - Pas efficace en raison de l'augmentation rapide de viscosité
 - Non recommandée car produit peu biodégradable
- Brulage :
 - Possible durant les premières 24 heures (efficacité dépend du fluxant)
 - Récupération des résidus à prévoir



Quelles réponses à une pollution par DILBIT ?

- Confinement / récupération sur l'eau :
 - barrage classique et absorbant puis barrage classique exclusivement
 - avec récupérateur classique durant les premiers jours
 - avec récupérateur dédié aux produits lourds dans un second temps
- Utilisation de dispersants :
 - Pas efficace en raison de l'augmentation rapide de viscosité
 - Non recommandée car produit peu biodégradable
- Brulage :
 - Possible durant les premières 24 heures (efficacité dépend du fluxant)
 - Récupération des résidus à prévoir
- Nettoyage
 - Littoral / berge: NHPEC avec produit de lavage
 - Fonds marins: cartographie / récupération sous marine / remise en suspension





En bref, avec un DILBIT ...

- Le **vieillissement** est plus **rapide** et les stratégies de lutte sont à adapter rapidement
- Le **produit vieilli** est plus **dense** avec un risque d'immersion important
- Le **résidu vieilli** est très **visqueux** et **adhérant**
- La **persistance** du produit est **importante**

En bref, pour le DILBIT ...

- Etudes en eau douce ou saumâtre froide (pipeline et transport ferroviaire au Canada)
- Incertitude persiste sur l'immersion (possibilité d'établir une relation entre nature du Dilbit (ou du bitume initial) et risque d'immersion selon S° , T, MES ?)
- Etrangement, peu d'étude sur la toxicité
- Très peu d'études de comportement en milieu marin

pour autant

Diluted Bitumen (Dilbit): A Future High Risk Spilled Material

Merv Fingas

Spill Science, Edmonton, Alberta, Canada,
T6W 1J6, fingasmerv@shaw.ca

Abstract

Diluted bitumens are Alberta oil sands bitumen diluted by either: condensate, C4-enhanced condensate or synthetic crude oil (called a Synbit). The properties of the starting bitumens vary widely, as do the diluents, resulting in highly variable products with highly variable behaviors. Dilbits are increasingly being transported in North America, and now have made their way to Europe. This paper will be a summary of several physical parameters and the spill behavior of bitumens and diluted bitumens. Once spilled the Dilbits return to the properties of the starting bitumen as the spilled material evaporates. A spilled Synbit returns to the properties of the starting bitumen, and weathers to a heavier oil, with properties between a weathered synthetic crude and a bitumen in the interim. Behaviour change with time can be predicted using laboratory and/or field data.

Dilbit changes within days to a highly viscous and dense bitumen, the underlying material or in the case of Synbit to a heavy oil. The rate at which these products change back to the starting material depends mostly on the temperature, and this can be predicted as will be shown in this paper. Most bitumens will sink in fresh water but require an extensive weathering period before this occurs.

An important facet of diluted bitumen spill countermeasures is that the diluents are volatile and thus pose a flammability risk. Flammability risk with time of weathering can be estimated and will be presented in this paper.



Canada : le premier chargement de brut (controversé) d'Alberta part en Europe

Destination : la raffinerie Saras, de Sarroch, Sardaigne

ASSESSMENT OF THE EUROPEAN REFINING SECTOR'S CAPABILITY TO PROCESS UNCONVENTIONAL, HEAVY CRUDE OILS

Prepared for
FRIENDS OF THE EARTH EUROPE
AND
EUROPEAN FEDERATION FOR TRANSPORT AND ENVIRONMENT
IN COOPERATION WITH
THE HENRICH BÖLL STIFTUNG E.V

By
MathPro Inc.

5. European Refineries That Could Process Unconventional Canadian Crudes	29
5.1 SCO-Capable Refineries	29
5.2 Dilbit/WCS-Capable Refineries	30

Rapport de sept 2015 sur les potentialités d'export des bruts canadiens (dilbit et huiles de schistes US) vers l'Europe



(juillet 2010, Lac Mégantic, Canada)

merci de votre attention ...