

第2部

**DeGolyer and MacNaughton Canada Limited**

就 貴公司擁有加拿大阿爾伯塔的  
**Godin、Harper、Muskwa** 及  
**Portage** 礦產於二零一一年十一月三十日  
編製的合資格人士報告

**DEGOLYER AND MACNAUGHTON CANADA LIMITED**

311 SIXTH AVENUE S.W., SUITE 1430  
ENERGY PLAZA EAST TOWER  
CALGARY, ALBERTA, CANADA, T2P 3H2

就陽光油砂有限公司  
擁有加拿大阿爾伯塔的  
**GODIN、HARPER、MUSKWA 及 PORTAGE** 礦產  
於二零一一年十一月三十日  
編製的  
合資格人士報告

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

## 目錄

	頁次
概要.....	6
地質討論.....	10
工程討論.....	15
儲量的定義.....	19
後備資源定義.....	22
遠景資源的定義.....	24
石油資產評估.....	25
儲量及資源量估計.....	26
儲量.....	28
後備資源.....	30
儲量評估.....	32
預測價格情況.....	32
GLJ預測價格情況.....	35
後備資源的潛量評估.....	36
預測價格情況.....	36
GLJ預測價格情況.....	40
遠景資源.....	41
實地原有石油、儲量及資源量概要.....	41
貴公司業務.....	43
未來開發開支概要.....	45
儲量.....	45
後備資源.....	46
未來經營開支概要.....	47
儲量.....	47
後備資源.....	48
其他潛量.....	49
敏感度.....	50
合資格人士的彌償.....	54
社會及環境因素.....	54
資格證書	
表	
縮寫	
表A — DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 價格預測	
圖	
圖1 — 礦產索引圖	
附錄	
礦產討論	
對 Godin 及 Muskwa 的探討	
Godin 圖：	
圖1 — 礦產索引圖	
圖2 — Wabiskaw 結構圖	
圖3 — Wabiskaw 含油砂岩圖 — 後備資源	
圖4 — Wabiskaw 含油砂岩圖 — 邊際後備資源	
圖5 — 前白堊紀結構圖	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

## 目錄 — (續)

Muskwa 圖：

- 圖1 — 礦產索引圖
- 圖2 — Wabiskaw 結構圖
- 圖3 — Wabiskaw 含油砂岩圖
- 圖4 — 前白堊紀結構圖

**Harper 討論**Harper 圖：

- 圖1 — 礦產索引圖
- 圖2 — Wabiskaw 結構圖
- 圖3 — Wabiskaw 等厚圖
- 圖4 — Wabiskaw 合併含油砂岩圖
- 圖5 — Wabiskaw 週期2含油砂岩圖
- 圖6 — Wabiskaw 週期1含油砂岩圖
- 圖7 — 前白堊紀結構圖

**Portage 討論**Portage 圖：

- 圖1 — 礦產索引圖
- 圖2 — Wabiskaw 結構圖
- 圖3 — Wabiskaw 含油砂岩圖
- 圖4 — 前白堊紀結構圖

**DEGOLYER AND MACNAUGHTON CANADA LIMITED**

311 SIXTH AVENUE S.W., SUITE 1430  
ENERGY PLAZA EAST TOWER  
CALGARY, ALBERTA, CANADA, T2P 3H2

二零一二年二月二十日

陽光油砂有限公司  
1020, 903-8<sup>th</sup> Avenue SW  
Calgary, Alberta T2P 0P7  
列位董事

中銀國際亞洲有限公司  
香港  
花園道1號  
中銀大廈26樓

德意志銀行香港分行  
香港  
九龍柯士甸道西1號  
環球貿易廣場52樓

摩根士丹利亞洲有限公司  
香港  
九龍柯士甸道西1號  
環球貿易廣場46樓

**關於：陽光油砂有限公司擁有 Godin、Harper、Muskwa 及 Portage  
礦產的重油及油砂重油資產的合資格人士報告 — 二零一一年十一月三十日生效**

敬啟者：

應陽光油砂有限公司（貴公司）要求，我們已編製二零一一年十一月三十日的獨立評估，內容有關貴公司權益應佔的探明、概略及可能重油儲量和探明、探明加概略及探明加概略加可能重油儲量的價值。此外，我們已獨立編製後備及遠景資源量的估計和後備資源的相應潛量價值。

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited (D&M) 已承擔編製本報告的全部責任。已評估資產包括 Godin、Harper、Muskwa 及 Portage 礦產。審閱 Portage 礦產時確定是時並無儲量和後備資源可供分配。在符合香港聯合交易所有限公司證券上市規則（上市規則）第18.33(6)條授予貴公司的豁免（經上市規則第十八章修訂）的規限下，本報告所呈列的探明、概略

及可能儲量和後備及遠景資源的估計是根據石油工程師學會、世界石油大會、美國石油地質學家協會、石油估值工程師學會於二零零七年三月批准的石油資源管理制度(《石油資源管理制度》)編製。《石油資源管理制度》標準(經上市規則第十八章修訂)是礦業公司(定義見上市規則)據之必須根據上市規則披露其石油儲量和資源量資料的經批核報告準則。已編製的相應系列儲量和資源量評估報告名稱如下：

- Appraisal Report as of November 30, 2011 on the Muskwa Property owned by Sunshine Oilsands Ltd. in Alberta, Canada PRMS (二零一一年十一月三十日有關陽光油砂有限公司擁有加拿大阿爾伯塔的 Muskwa 礦產的《石油資源管理制度》評估報告)。
- Report as of November 30, 2011 on the Contingent Resources attributable to Certain Bitumen Accumulations for Sunshine Oilsands Ltd. Alberta, Canada PRMS Case (二零一一年十一月三十日有關加拿大阿爾伯塔陽光油砂有限公司若干油砂重油積集區應佔後備資源量的《石油資源管理制度》評估報告)。
- Report as of November 30, 2011 on the Prospective Resources attributable to Certain Bitumen Accumulations for Sunshine Oilsands Ltd. In Harper, Alberta, Canada PRMS (二零一一年十一月三十日有關陽光油砂有限公司於加拿大阿爾伯塔 Harper 擁有若干油砂重油積集區應佔遠景資源量的《石油資源管理制度》報告)。
- Report as of November 30, 2011 on the Prospective Resources attributable to the Certain Bitumen Prospects owned by Sunshine Oilsands Ltd. In Muskwa and Portage, Alberta, Canada PRMS (二零一一年十一月三十日有關陽光油砂有限公司於加拿大阿爾伯塔 Muskwa 及 Portage 擁有若干油砂重油遠景資源應佔遠景資源量的《石油資源管理制度》報告)。

上述報告及其附隨的附錄載有更詳盡的礦產資料。

編製本報告旨在評估 貴公司的資產，以供載入就其擬進行全球發售及於香港聯交所上市有關的 貴公司招股章程內。

本報告估計的儲量以總量、公司總量及公司淨儲量表述。總儲量界定為二零一一年十一月三十日後自本報告所評估礦產中生產的估計石油總量。公司總儲量界定為扣除礦稅

前及不包括任何 貴公司特許權權益的 貴公司營運權益儲量(經營或非經營性)。公司淨儲量定義為扣除特許權責任後的公司營運權益儲量(經營或非經營性)。

本報告中的後備資源以總礦地、總營運權益和淨總營運權益後備資源表述。總後備資源界定為二零一一年十一月三十日後從已知積集區有機會開採的估計石油總量。總營運權益後備資源界定為扣除所評估礦產的特許權責任前 貴公司營運權益應佔總礦地後備資源的部分(經營或非經營性)。淨營運權益後備資源界定為扣除特許權責任後總營運權益後備資源的部分(經營或非經營性)。

積集區位於加拿大阿爾伯塔。價格和成本由 貴公司提供或由D&M估計。本報告的貨幣價值以加元列示。

營運權益由 貴公司提供，相信所提供資料屬實。各特許權和牌照的主要年期和重續年期期限亦由 貴公司釐定。實地獲取的資料包括由 貴公司提供的完井報告、測試結果、鑽井記錄、岩芯分析、所有開發地點的生產記錄、租賃和特許權調查、地理和地質詮釋圖、廠房及設施說明、現場作業適用的經濟數據、以往收益、以往資本開支、棄置成本估計以及開發活動內容和預期結果。

為遵守《石油資源管理制度》第4.2節，資源量可使用確定性或概率法作出估計。確定性估計是在單一特定情況下，可以概率分析得出的多種結果。本評估乃使用確定性方法。

本報告使用預測價格和成本作為基礎。

未來價格和成本假設的詳細解釋載於本報告儲量評估和潛在資源量評估等節。本報告

估計的經營支出和資金成本是根據 貴公司提供及／或由D&M估計的現有成本作出估計。未來成本於必要時調整，以反映生產率或經營狀況的變動。

本報告中，已提供本報告所評估的若干實地資料。據我們所知，並無影響 貴公司資產生產業務的特別因素而需要索取更多資料，以妥為評估此等實地情況。

本報告中的儲量值和後備資源潛量值以未來總收益、未來淨收益及淨現值列示。未來總收益界定為 貴公司將自銷售淨儲量和淨資源實現的收益。未來淨收益界定為未來總收益減直接經營開支、資本成本及稅項。直接經營開支包括實地經營開支和直接監督的估計開支。淨現值界定為於估計變現期內按特定折現率每月複合折現的未來淨收益。本報告中，淨現值乃使用5%、8%、10%、12%及15%折現率作出估計資料。我們認為，淨現值不應被理解為自願買方與自願賣方可能會同意的礦產價值。

在本評估中，所有廠房和設施乃作為儲量和資源收入的完整部分予以評估，且無獨立產生的收入來源。因此，本報告並無編製廠房和設施收入的經濟評估。

石油儲量、後備資源及遠景資源以及未來淨收益及潛在未來淨收益的估計應僅被視為可能會因其他生產記錄和有更多備查資料而有變化的估計。不僅上述儲量、後備資源及遠景資源以及收益估計乃以目前所得資料為依據，且此等估計亦會受到詮釋有關資料時引用判斷性因素的固有不確定因素影響。本報告並無就遠景資源釐定未來淨收益。

編製本報告時，D&M依賴由 貴公司提供的資料，包括所評估的礦產權益、有關礦產的產量、預估未來幾年通脹後的目前經營和開發成本、估計未來年度提升產量的目前價格、與現有和未來業務及生產銷售有關的協議、許可證條款以及所示的其他各種已被接納



資料和數據。雖然D&M並無獨立核查，惟本報告所用資料屬合理。貴公司參與石油資產開發的評估和施工的技術人員已表明彼等恪守石油行業的公認慣例。工作人員具備其專業領域的豐富經驗和技術能力。D&M的代表並無進行任何設施及實地視察，原因為我們作出評估所需的全部數據乃與地底詮釋和經濟分析有關。所有此等數據以數碼形式向我們交付。實地視察不會有助於詮釋。實體非土地財產、廠房和設備並無進行評估，故無載於本報告內。D&M不知悉有任何可影響已評估礦產價值的社會或環境事宜。

本報告列表所示總額和總和之任何差異乃由於四捨五入所致。

**概要**

本報告所示的四個礦產全位於阿爾伯塔北部。儲量和估值全分配予現時在毋須熱刺激下生產重油租賃協議內的 Muskwa 礦產。所有後備資源的估算情況是基於 Godin、Harper 及 Muskwa 的預期未來熱開發，特別是週期蒸汽刺激和油砂重油生產。

儲量和資源的未來價格和成本假設的詳細說明載於本報告儲量估值和後備資源評估等節。以下章節內的價值以千加元 (M\$) 列示：

**儲量**

於二零一一年十一月三十日，本報告所評估 貴公司於各礦地擁有營運權益應佔的探明、探明加概略以及探明加概略加可能重油儲量估計以千桶 (Mbb1) 於下文呈示：

	預測價格及成本儲量概要			
	公司總儲量		公司淨儲量	
	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)
探明	2,408	0	2,226	0
探明加概略	5,488	0	4,917	0
探明加概略加可能	8,760	0	7,619	0

附註：概略儲量及可能儲量並無進行風險調整。

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

7

於二零一一年十一月三十日，採用從本報告所評估礦產的探明儲量、探明加概略儲量以及探明加概略加可能儲量所得5%、8%、10%、12%及15%折現率的未來淨收益及淨現值估計已就預測價格及成本呈列於下表：

	儲量預測價格及成本估值概要					
	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>探明</b>						
預測	50,614	43,652	39,995	37,746	35,636	32,707
稅項	12,737	11,571	10,922	10,512	10,120	9,566
稅後	37,877	32,081	29,073	27,235	25,516	23,140
<b>探明加概略</b>						
預測	86,021	69,489	61,122	56,093	51,457	45,164
稅項	21,939	19,885	18,681	17,908	17,163	16,104
稅後	64,083	49,604	42,441	38,185	34,294	29,060
<b>探明加概略加可能</b>						
預測	106,221	80,199	68,137	61,212	55,034	46,948
稅項	26,325	23,660	21,933	20,808	19,724	18,194
稅後	79,897	56,539	46,204	40,405	35,310	28,754

1. 概略加可能儲量應佔價值並無進行風險調整。
2. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

儲量的技術參數於下表概述：

技術參數—探明加概略儲量										
地區名稱	數據面積 (公頃)	礦床深度 (米)	萃取技術	含油砂岩 (米)	預計滲透率 (毫達西)	Phie	Sw	實地石油 (千桶)	技術 開採率	技術可開 採實地石油 (千桶)
Muskwa	2,560	396	冷採	6.1	1100-4500	0.30	0.38	86,337	7.0%	6,044

## 後備資源

於二零一一年十一月三十日，本報告所評估 貴公司於各礦地擁有營運權益應佔的低、最佳及高估算後備油砂重油資源量(以千桶計)列示如下：

	預測價格及成本後備資源概要			
	總營運權益		淨營運權益	
	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)
低	270,431	0	232,214	0
最佳	744,290	0	633,226	0
高	1,423,025	0	1,159,416	0

註：資源量並無進行風險調整。

於二零一一年十一月三十日，本報告所評估礦產的潛在未來淨收益及潛在現值估計的預測價格(採用低、最佳及高估算後備資源計得的未來淨資源5%、8%、10%、12%及15%折現率)呈列如下：

	後備資源預測價格及成本估值概要					
	未來淨收益 (千加元)	折現後潛在淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>低</b>						
預測	5,831,223	972,559	327,266	136,462	29,185	(54,845)
稅項	1,464,300	318,078	141,269	85,310	52,286	24,678
稅後	4,366,923	654,481	185,996	51,152	(23,101)	(79,523)
<b>最佳</b>						
預測	15,998,009	3,503,404	1,389,601	721,913	282,412	(77,563)
稅項	4,016,200	1,109,982	532,613	374,547	242,098	298,052
稅後	11,981,809	2,393,422	856,988	347,366	40,314	(375,615)
<b>高</b>						
預測	42,000,326	9,670,383	4,182,363	2,505,170	1,319,681	414,056
稅項	10,649,900	2,797,349	1,276,271	935,343	565,822	348,941
稅後	31,350,426	6,873,034	2,906,091	1,569,827	753,859	65,114

1. 資源量應佔價值並無進行風險調整。
2. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

各礦產的潛在估值載於本報告潛在儲量評估和資源量評估等節。

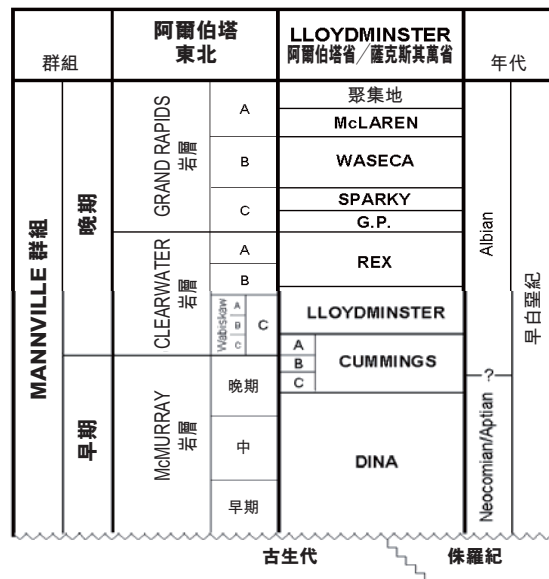
本報告的稅項僅適用於所評估礦產，與 GLJ Petroleum Consultants Ltd. 評估的礦產彙集計算時將有所不同。

後備資源的技術參數於下表概述：

地區名稱	數據面積 (公頃)	礦床深度 (米)	開採技術	含油砂岩 (米)	預計滲透率 (毫達西)	Phie	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術可開採		
									技術 開採率	實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
Godin	8,954	426-440	水平循環 蒸汽井	10.8	770-1370	0.28	0.29	348,271	45.3%	157,801	7.0
Muskwa	23,517	361-476	水平循環 蒸汽井	5.9	1100-4500	0.30	0.38	611,733	42.5%	260,274	6.4
Harper	22,439	344-410	水平循環 蒸汽井	11.3	300-1600	0.31	0.46	1,014,454	16.7%	169,048	6.8

地質討論

本報告所述的四個礦產Harper、Godin、Muskwa及Portage均位於阿爾伯塔北部。所有礦產的主要權益區為Wabiskaw岩層。Wabiskaw岩層的海砂岩屬早白堊紀時期，頂部覆蓋著Clearwater岩層的海頁岩，不勻稱地覆蓋於泥盆紀Grosmont和艾爾頓碳酸鹽岩之上。Wabiskaw包括一系列向上變粗的沉積物，由海灣沉積物(頁岩)以至下、中和上層的純濱面砂。Wabiskaw沙石的沉積物由前白堊紀的不勻稱面主導，前白堊紀底部的Wabiskaw段較厚。



上圖是加拿大西部的油砂及重油沉積物地層表。使用「ABC」詞彙的單位全為石油業所用的非正式詞彙。McMurray岩層的下、中及上部分段亦為非正式詞彙。

Godin 及 Muskwa

Muskwa 地區位於第24W4至2W5範圍第83至89鎮，距離 Fort McMurray 以西約60公里。Godin 地區鄰近 Muskwa 西南部，位於第2W5範圍第82及83鎮。該區從 Clearwater、Wabiskaw、McMurray、Wabamun 及 Nisku 岩層生產石油及燃氣。

Godin 及 Muskwa 地區的 Wabiskaw 岩層由單一向上變粗層序構成。含油砂岩使用質量石油斷數4%及電阻斷數10歐姆米釐定。含油砂岩圖包括礦井內發現的任何氣蓋和水位。Wabiskaw含油厚度由 貴公司土地東部和南部邊緣的八米下降至北部和西部的零米。Wabiskaw 結構圖亦載於本報告附錄「礦產討論」。

下表載有 Godin 及 Muskwa 後備資源區的低、最佳及高估算地質參數及預期表現。下表亦載有技術可開採數量的參考，即預計使用目前技術可開採的數量。於被評估為儲量時，有關數量的一部分尾數可能會因經濟狀況而被刪除：

Godin 及 Muskwa 地質參數

Godin 及 Muskwa 低估算後備資源 — 水平循環蒸汽								
地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	Phie	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
<b>Godin 總計</b>	<b>8,414</b>	<b>10.8</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>335,840</b>	<b>35.7%</b>	<b>119,951</b>	<b>7.8</b>
東北部	0				—	0.0%	—	6.4
開發區	4,078	6.8	0.3	0.3	138,965	34.1%	47,387	6.4
24-084-01W5	5,054	6.6	0.3	0.4	134,460	38.5%	51,767	6.4
04-084-01W5	1,776	7.0	0.3	0.5	46,331	35.7%	16,540	6.4
西南部	2,340	7.4	0.3	0.3	84,846	41.0%	34,787	6.4
<b>Muskwa 總計</b>	<b>13,248</b>				<b>404,602</b>	<b>37.2%</b>	<b>150,481</b>	
<b>總計</b>	<b>21,662</b>				<b>740,441</b>	<b>36.5%</b>	<b>270,432</b>	

Godin 及 Muskwa 最佳估算後備資源 — 水平循環蒸汽

Godin 及 Muskwa 最佳估算後備資源 — 水平循環蒸汽								
地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	Phie	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
<b>Godin 總計</b>	<b>8,954</b>	<b>10.8</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>348,271</b>	<b>45.3%</b>	<b>157,801</b>	<b>7.0</b>
東北部	5,721	4.5	0.3	0.4	114,832	44.0%	50,526	6.4
開發區	5,636	6.1	0.3	0.3	176,064	38.5%	67,785	6.4
24-084-01W5	7,187	6.0	0.3	0.4	173,283	43.1%	74,685	6.4
04-084-01W5	2,265	6.5	0.3	0.5	54,580	41.5%	22,651	6.4
西南部	2,708	7.0	0.3	0.3	92,973	48.0%	44,627	6.4
<b>Muskwa 總計</b>	<b>23,517</b>				<b>611,733</b>	<b>42.5%</b>	<b>260,274</b>	
<b>總計</b>	<b>32,471</b>				<b>960,004</b>	<b>43.5%</b>	<b>418,075</b>	

Godin 及 Muskwa 高估算後備資源 — 水平循環蒸汽

Godin 及 Muskwa 高估算後備資源 — 水平循環蒸汽								
地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	Phie	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
<b>Godin 總計</b>	<b>9,643</b>	<b>10.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>378,477</b>	<b>54.0%</b>	<b>204,377</b>	<b>6.4</b>
東北部	6,273	4.4	0.3	0.4	123,562	57.0%	70,430	6.4
開發區	7,993	5.4	0.3	0.3	220,440	52.6%	115,951	6.4
24-084-01W5	9,172	8.3	0.3	0.5	227,551	60.0%	136,531	6.4
04-084-01W5	3,682	9.9	0.3	0.5	103,568	62.0%	64,212	6.4
西南部	3,261	6.4	0.3	0.3	102,443	54.0%	55,319	6.4
<b>Muskwa 總計</b>	<b>30,381</b>				<b>777,564</b>	<b>56.9%</b>	<b>442,444</b>	
<b>總計</b>	<b>40,024</b>				<b>1,156,041</b>	<b>56.0%</b>	<b>646,821</b>	

Harper

Harper 地區位於第20至24W4範圍第95至102鎮，距離 Fort McMurray 西北約100公里。該區從 Wabiskaw、McMurray 及 Grosmont 岩層生產石油及燃氣。陽光於二零一一年一月三十一日至二零一一年二月二十三日於該礦產鑽掘七個勘探井，並連同該地區其他22個已存在的Wabiskaw礦井一起繪製資源圖，其中15個礦井位於 貴公司的土地之上。權益區屬 Wabiskaw 岩層。陽光根據現有油砂租賃保留該等地區的勘探和開發權，其於礦產擁有100%營運權益。

在 Harper 地區，Wabiskaw 岩層由一至兩個向上變粗層序構成，稱為周期1和週期2。此等周期的油砂重油含量已結合繪圖，詳載於本報告附錄「礦產討論」。含油砂岩使用質量石油斷數4%及電阻斷數10歐姆米釐定。合併 Wabiskaw 含油砂岩厚度由 貴公司土地東部邊緣的12米下降至西部的零米。Wabiskaw 結構及等厚圖亦載於本報告附錄「礦產討論」。



下表載有 Harper 後備資源區的低、最佳及高估算地質參數及預期表現：

## Harper 地質參數

Harper 低估算後備資源 — 水平循環蒸汽								
地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	孔隙度	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
A段	1,148	10.1	0.3	0.5	48,631	16.2%	7,899	9.9
B段	985	10.1	0.3	0.4	40,133	16.5%	6,626	10.2
D段	7,840	11.8	0.3	0.5	388,879	16.7%	64,947	10.4
E段	8,565	11.0	0.3	0.4	384,033	21.6%	83,124	9.7
G段	3,901	11.4	0.3	0.5	152,778	4.2%	6,452	22.4
<b>Harper 總計</b>	<b>22,439</b>	<b>11.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>1,014,454</b>	<b>16.7%</b>	<b>169,048</b>	<b>11.9</b>

## Harper 最佳估算後備資源 — 水平循環蒸汽

地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	孔隙度	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
A段	1,148	10.1	0.3	0.5	48,631	22.7%	11,021	7.1
B段	985	10.1	0.3	0.4	40,133	24.4%	9,809	6.8
D段	7,840	11.8	0.3	0.5	388,879	26.2%	101,919	6.6
E段	8,565	11.0	0.3	0.4	384,033	46.8%	179,863	6.2
G段	3,901	11.4	0.3	0.5	152,778	20.2%	30,931	8.7
<b>Harper 總計</b>	<b>22,439</b>	<b>11.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>1,014,454</b>	<b>32.9%</b>	<b>333,543</b>	<b>6.8</b>

## Harper 高估算後備資源 — 水平循環蒸汽

地區名稱	數據面積 (公頃)	平均厚度 (米)	孔隙度	Sw	實地 油砂重油 (千桶)	技術開採率	技術可開採 實地石油 (千桶)	累計蒸汽 石油比率
A段	5,861	9.7	0.3	0.5	236,896	49.2%	116,537	5.4
B段	5,849	9.4	0.3	0.4	222,066	49.9%	110,704	4.9
D段	7,840	11.8	0.3	0.5	388,879	50.5%	196,369	4.5
E段	11,760	10.7	0.3	0.4	514,344	55.3%	284,191	4.3
G段	3,901	11.4	0.3	0.5	152,778	47.3%	72,325	4.9
<b>Harper 總計</b>	<b>35,211</b>				<b>1,514,964</b>	<b>51.5%</b>	<b>780,125</b>	

Portage

Portage 地區位於第17至21W4範圍第76至79鎮，距離 Fort McMurray 西南約80公里。該區從 Grand Rapids、Wabiskaw、McMurray 及 Nisku 岩層生產石油及天然氣。該區已鑽掘四個新井。權益區為 Wabiskaw 岩層。

Wabiskaw 岩層的海砂岩屬早白堊紀時期，頂部覆蓋著 Clearwater 岩層的海頁岩，不勻稱地覆蓋於泥盆紀 Nisku 及 Grosmont 碳酸鹽岩之上。Wabiskaw 包括一系列向上變粗的沉積物，由海灣沉積物(頁岩)以至下、中和上層的純濱面砂。Wabiskaw 沙石的沉積物由前白堊紀的不勻稱面主導，前白堊紀底部的 Wabiskaw 段較厚。

在 Portage 地區，Wabiskaw 岩層由一向上變粗層序的薄層構成。含油砂岩使用質量石油斷數4%釐定。Wabiskaw 含油厚度由 貴公司土地西部邊緣的三米下降至南部和東部的零米。Wabiskaw 結構及等厚圖亦載於本報告附錄「礦產討論」。

工程討論

本報告評估的 貴公司資產包括位於加拿大阿爾伯塔北部的重油儲量及油砂重油資源。礦產的經營面積約710,000公頃。 貴公司擁有所有此等礦產的100%營運權益。

二零一一年十一月三十日，礦產中僅有 Muskwa 已投產。在此礦產中，22個位於三個井場的水平油井無需熱刺激即可生產重油，其中20個現正投入生產中。此等油井於二零一零年三月至二零一一年六月投產。

Muskwa 礦產於該區亦有油砂重油量預期需要熱刺激而被指為後備資源。Godin 及 Harper 地區亦進行後備資源評估，Harper 地區則進行遠景資源評估。

本報告附錄「礦產討論」載有各礦產的討論及礦產索引圖及地質詮釋圖。

下表載列 貴公司各礦產的總面積及公司營運權益：

<u>礦產</u>	<u>總面積(公頃)</u>	<u>公司權益(%)</u>
Godin	3,892	100.0
Harper	183,253	100.0
Muskwa	100,732	100.0
Portage	71,405	100.0
<b>總計</b>	<b>359,283</b>	<b>100.0</b>

貴公司將於礦井停止商業生產時負責堵塞及棄置及退役成本。此成本估計佔所耗礦產總資本的2%。

重油和油砂重油須按下滑率支付礦稅。詳情在本報告儲量評估和後備資源評估及本報告的附錄內進一步討論。

我們並不知悉任何因素可能影響此等資產的估值方法。

#### Godin 及 Muskwa

D&M 對 貴公司所有儲量的估計載於 Muskwa 礦產。Muskwa 礦產已就探明儲量、探明加概略儲量以及探明加概略加可能儲量進行評估。編製本報告時，就儲量而言，二零一一年十一月三十日的總產量自最終總開採量扣除，以達至總儲量的估計。二零一一年十一月三十日被評估礦產的鑽井備用數據載於本報告。開發狀況指二零一一年十一月三十日適用的狀況。

Muskwa 及 Godin 礦產就後備資源及遠景資源進行評估。就資源而言，Muskwa 礦產細分為五區：Muskwa 東北部、Muskwa 開發區、24-084-01W5、04-084-01W5 及 Muskwa 西南部。在此等地區中，Muskwa 西南部僅被分配遠景資源，但無進行經濟評估，故無載於本報告內。

位於 10-05-085-25W4A 井場南部的三口井之橫切面乃用以描繪 Muskwa 礦產礦床的特徵，而礦井 03-04-083-02W5 乃用於 Godin 礦產。CMG STARS (熱刺激應用) 其後用以刺激具備水平循環蒸汽井各礦床之蒸汽及流質流。相對滲透性等若干主要礦床參數乃由 CMG 及 貴公司提供。運作條件隨着介乎攝氏 255 至 315 度 (°C) 的蒸汽溫差及 0.6 至 0.8 的蒸汽質量而變。岩石和流質礦產乃由所詮釋的記錄及 貴公司提供的資料 (如有) 釐定。全個礦地的礦井均有黏性資料，如無黏性資料，則根據區內最近的投射計量及地區趨勢釐定黏性。

二維 STARS 模型產生的類別曲綫其後按波及參數向上或下作出調整，以說明評估地區內特定位置的模型可開採儲量及預計實際可開採儲量之間的差別。低、最佳及高估算的

波及參數有所不同。此等參數調整油砂重油產量及蒸汽注入需求，但維持從各模型所得的蒸汽石油比率。

經調整後的開採率由低估算的34.1%、最佳估算的38.5%至44.0%至高估算的52.6%至62.0%不等。

後備資源量分配至現有礦井附近的九段地區，如本報告附錄「礦產討論」所詳述，受到 貴公司租賃協議邊界及可開發油砂最低厚度的進一步限制。

### Harper

如本報告附錄「礦產討論」所詳述，Harper 礦產細分為七個地區，A區至G區。低、最佳及高估算的後備資源及遠景資源分配至各區。

CMG STARS 用以刺激具備水平循環蒸汽井的礦床之蒸汽及流質流。岩石和流質礦產乃由 貴公司提供(如有)。若無有關資料，則使用模擬岩層的礦產。受到刺激的四個礦井包括：

- AA-06-34-097-22W4
- AA-09-04-099-21W4
- AA-07-33-100-20 W4
- AA-10-09-102-20 W4

選擇此四口井的原因為該等礦井具備現代的記錄裝備及在地理上分佈於 貴公司的土地之上。若干主要礦床參數包括由CMG及 貴公司提供的相對滲透性、由D&M提供的岩石物理礦產及 貴公司識別的模擬礦床。運作條件隨着介乎攝氏255°C至315°C的蒸汽溫差及0.6至0.8的蒸汽質量而變。蒸汽注入量的控制因應不同礦井而變，而礦井深度由礦床底部起

至含油區的上中層。每個礦井使用該井的流質分析釐定黏性，但礦井AA-10-09-102-20W4使用礦井09-04-099-21W4的黏性分析，原因為該井並無黏性數據。

二維 STARS 模型產生的類別曲綫其後按波及參數下調，以說明模型與預期表現之間的差別。低、最佳及最高可開採量所用的波及參數分別為0.65、0.75及0.85。此等參數減少油砂重油產量及蒸汽注入需求，但維持模型所得的蒸汽石油比率。

## 儲量的定義

本報告所載的探明儲量、概略儲量及可能儲量乃根據石油工程師學會、世界石油大會、美國石油地質學家協會、石油估值工程師學會於二零零七年三月批准的《石油資源管理制度》編製。石油儲量的定義如下：

儲量是在規限條件下自指定日期起，預計應用已知積集區的開發項目進行商業開採的石油量。儲量須另外符合四項標準：根據應用的開發項目分為可發現、可開採、具商業性及仍存在(截至評估日期止)。儲量按照與估計相聯的確定性水平劃分，並可根據項目的成熟度進一步分類及／或以開發和生產狀態歸類。

*探明儲量* — 探明儲量是根據地球科學和工程數據的分析，從已知礦床和在特定經濟環境、運作方法和政府法規下自指定日期起可合理確定作出估計的商業可開採石油量。如使用確定性方法，合理確定一詞擬指對將行開採石油存有高度信心。如使用概率法，實際開採數量應最少有90%的概率將等於或高於估計。

*未探明儲量* — 未探明儲量是以類似探明儲量估計所用的地球科學及／或工程數據為依據，惟技術或其他不確定因素排除將有關儲量歸類為探明儲量。未探明儲量可進一步劃為概略儲量及可能儲量。

*概略儲量* — 概略儲量是額外儲量，其中地球科學和工程數據分析顯示開採探明儲量的可能偏低，但可採可能儲量的可能頗高。同樣地，所開採的實際餘

量可能超出或少於估計探明加概略儲量(2P)之和。於此情況下，當採用概率法時，開採的實際數量應最少有50%的概率將等於或超出2P估計。

*可能儲量* — 可能儲量是額外儲量當中地球科學和工程數據分析顯示開採可能儲量的可能偏低。最終自項目開採的總量超出探明加概略加可能儲量(3P)之和的可能性偏低，相當於高估算情況。在此情況下，當採用概率法時，開採的實際數量應最少有10%的概率將等於或超出3P估計。

*儲量狀況分類* — 儲量狀況分類界定礦井及礦床的開發及生產狀況。

*已開發生產儲量* — 已開發生產儲量預計於估計當時從開放及投產中的完井間距中開採。經提升開採儲量僅於提升開採項目投產時始被視為在生產中。

*已開發非生產儲量* — 已開發非生產儲量包括禁閉及管背儲量。禁閉儲量預計將從以下各項中開採：(1)於估計當時開放但尚未展開生產的完井間距；(2)因市況或管道接駁因素而禁閉的礦井；或(3)因技術理由無法生產的礦井。管背儲量預計於現有礦井各區中開採，並將須施行額外完井工作或投產前的未來重新完井工作。於各情況下，可按相對低於鑽探新井開支動工或復產。



未開發儲量 — 未開發儲量是預計可通過未來投資開採的數量：(1)已知積集區未鑽探面積的新井；(2)加深現有油井至不同(但已知)的礦床；(3)可提升開採率的加密井；或(4)需要較大開支時(例如與鑽探新井的成本相比)以(a)重新完成現有礦井或(b)裝設主要的或強化後的開採項目的生產或運輸設施。

概略儲量和可能儲量最終會否重新歸類為探明儲量取決於未來鑽探、測試及礦井表現。評估概略儲量和可能儲量時使用的風險程度受到經濟、技術及時間因素影響。本報告的概略儲量和可能儲量並無考慮此等額外風險而作出調整，使其可與探明儲量相比。

### 後備資源定義

本報告所載的石油資源被列為後備資源類別，並已根據石油工程師學會、世界石油大會、美國石油地質學家協會、石油估值工程師學會於二零零七年三月批准的《石油資源管理制度》編製。由於欠缺商業性或充份開發鑽探，本報告估計的後備資源不可列為儲量類別。石油資源的分類如下：

*後備資源* — 於指定日期估計可從已知積集區透過引用開發項目開採的石油數量，但目前因一項或多項突發事件被認為不可作商業開採。

根據各個涉及未來狀況的假設及其對最終經濟可行性的影響，目前列為後備資源的項目大致可分為三個經濟狀態組別：

*邊際後備資源* — 與根據合理預期的商業狀況改善而目前具經濟效益或預計將具經濟效益，但因一項或多項突發事件而無開發承諾的技術可行項目有關的儲量。

*次邊際後備資源* — 分析顯示技術可行開發項目無經濟效益及／或其他突發事件根據目前或合理預測的商業狀況改善不會獲達成所發現的儲量。然而，該等項目應保留於商業狀況出現不可預見重大變化時發現的資源庫存。

*未確定後備資源* — 若評估不完整，導致過早明確界定最終商業性的可能，則

可指明項目的經濟狀態為「未確定」。

積集區的資源量估計同時受技術和商業不確定狀況規限。一般而言，可指某個範圍。不確定狀況範圍反映了估計潛在可開採量的合理範圍。在其他情況下，不確定性範圍取決於公開技術和商業數據的數量和質量，及倘有更多數據下，可能會出現變動。

*1C(低)、2C(最佳)及3C(高)估算* — 本報告的石油資源估計乃以低估算、最佳估算及高估算表述，以反映不確定狀況的範圍。

關於石油資源的確定性估計，體積計算中的各參數值揀選了一系列數值範圍。該範圍涵蓋了保守值或低估算、最佳估算值和高估算值，以示積集區的理想情況。此等數值根據盆地和潛在評估範圍內所得數據作出甄選。數值可能有統計分佈證明，亦可能是評估者的最佳判斷。

### 遠景資源的定義

本報告所載的石油資源被列為遠景資源類別，並已根據石油工程師學會、世界石油大會、美國石油地質學家協會、石油估值工程師學會於二零零七年三月批准的《石油資源管理制度》編製。由於欠缺商業性或充份開發鑽探，本報告估計的遠景資源不可列為後備資源或儲量類別。石油資源的分類如下：

*遠景資源* — 於指定日期估計可從未發現積集區透過引用未來開發項目開採的石油數量。

遠景資源的估計資源量同時受技術和商業性的不確定狀況規限的。一般而言，可指某個範圍。不確定狀況範圍反映了估計潛在可開採量的合理範圍。在其他情況下，不確定狀況範圍取決於公開技術和商業數據的數量和質量，及倘有更多數據下，可能會出現變動。

*低、最佳、高及平均估算* — 本報告的石油資源估計乃以低估算、最佳估算、高估算及平均估算表述，以反映不確定狀況的範圍。

### 石油資產評估

請注意，由於可能涉及其他因素，經濟評價範圍並不構成礦地「公平市價」的估計，或自願買方／自願賣方之間考慮進行「公平」交易的估值。此等因素可能包括(其中包括)融資成本、地質風險的整體概念、礦井和礦床流質的長期變化預測、多餘的副產物的存在情況、政治風險以及產量的營銷能力等。

本報告列示的評估是在D&M對石油法例、稅項和現時涉及多個礦產的其他法規影響的理解範圍中進行。

對本報告負責的合資格人士就 貴公司勘探及／或開採相關資源量和儲量的合法權利不表示任何意見。

儘管 貴公司提供編製合資格人士報告內採用的若干資料，惟合資格人士報告現時屬於及於日後繼續屬於獨立意見。

務請注意，任何評估(尤其涉及未來石油開發者)在出現新資料及詮釋改變時可能會在短期內出現重大變動。

**儲量及資源量估計**

貴公司於本報告所評估的全部四個礦地中均擁有權益。此等權益如下：

所評估的礦產權益	
國家 礦地	目前擁有的營運 權益(百分比)
<b>加拿大</b>	
Muskwa	100.0
Harper	100.0
Godin	100.0
Portage	100.0
<b>加權平均總計</b>	<b>100.0</b>

誠如二零零七年三月批准的《石油資源管理制度》所述，儲量及資源量估計乃運用根據石油業公認的標準地質及工程方法編製。分析各礦床所用方法或多方法運合使用乃經類似礦床、開發階段、質量、基本數據的完整度和生產往績等進行驗證。

在適用情況下，容積法是用以確定實地原油量。各類記錄、岩芯分析及其他公開數據均用來進行估計。岩層頂、總厚度、含油砂岩厚度的指標值、孔隙度和空隙液體飽和度乃用來編製結構圖、圈定各礦床和等厚圖以釐定礦床量。

估計最終開採率乃將實地原有石油量剩以開採效益率計算。此等因素乃基於考慮礦床固有的能源類型、流體和岩石特性分析、礦產的結構位置及生產往績，全與工程討論先前所載的 CMG STARS 數字模型和分析模型有關。在若干情況下，會與地區內具備更全面數據的類似生產礦床進行比較。

在某些情況下，若不能使用先前的命名方法，儲量以具備更全面數據的類似礦床相比下作出估計。

本報告呈列的儲量估計乃基於考慮二零一一年七月止的每月生產數據。直至二零一一年十一月三十日止的地質數據、測井結果、壓力和岩芯數據等其他備用數據用以編製本報告的估計。在適用情況下，二零一一年十一月三十日的估計累積產量自總最終開採率扣除，以釐定估計總儲量。

本報告估計的儲量經二零一一年七月止的鑽探結果詳情、公開地質數據分析、測井結果、壓力、公開岩芯數據和生產績效驗證。本報告計及 貴公司向D&M提供的所有相關資料。

## 儲量

於二零一一年十一月三十日 Muskwa 礦地的經估計探明、概略及可能重油總儲量之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	探明			探明+概略			探明+概略+可能		
	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (百萬 桶油當量)	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (百萬 桶油當量)	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (百萬 桶油當量)
加拿大									
Muskwa	2,408	—	2,408	5,488	—	5,488	8,760	—	8,760
Harper	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總計	2,408	—	2,408	5,488	—	5,488	8,760	—	8,760

附註：

1. 概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。

於二零一一年十一月三十日 貴公司在 Muskwa 礦地的經估計公司探明、概略及可能重油總儲量之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	探明			探明+概略			探明+概略+可能		
	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬立方 英尺)	總計(百萬 桶油當量)	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬立方 英尺)	總計(百萬 桶油當量)	重油(千桶)	銷售燃氣 (百萬立方 英尺)	總計(百萬 桶油當量)
加拿大									
Muskwa	2,408	—	2,408	5,488	—	5,488	8,760	—	8,760
Harper	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總計	2,408	—	2,408	5,488	—	5,488	8,760	—	8,760

附註：

1. 概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。



於二零一一年十一月三十日 貴公司在 Muskwa 礦地的經估計公司探明重油淨儲量、概略重油淨儲量及可能重油淨儲量之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	探明		探明+概略			探明+概略+可能			
	重油(千桶)	銷售燃氣	總計	重油(千桶)	銷售燃氣	總計	重油(千桶)	銷售燃氣	總計
		(百萬 立方英尺)			(百萬 桶油當量)			(百萬 立方英尺)	
加拿大									
Muskwa	2,226	—	2,226	4,917	—	4,917	7,619	—	7,619
Harper	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總計	2,226	—	2,226	4,917	—	4,917	7,619	—	7,619

附註：

1. 概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。

於二零一一年十一月三十日Muskwa礦地的淨儲量產量預測已編製。下表呈列探明儲量、概略儲量及可能儲量(以千桶計)於首25年的預測：

年份	探明		探明+概略		探明+概略+可能	
	重油(千桶)	銷售燃氣	重油(千桶)	銷售燃氣	重油(千桶)	銷售燃氣
		(百萬 立方英尺)		(百萬 立方英尺)		(百萬 立方英尺)
二零一一年	23	—	23	—	23	—
二零一二年	507	—	788	—	765	—
二零一三年	490	—	898	—	879	—
二零一四年	396	—	861	—	866	—
二零一五年	286	—	756	—	777	—
二零一六年	205	—	572	—	659	—
二零一七年	122	—	436	—	778	—
二零一八年	95	—	283	—	797	—
二零一九年	37	—	192	—	799	—
二零二零年	32	—	90	—	482	—
二零二一年	18	—	17	—	320	—
二零二二年	16	—	—	—	173	—
二零二三年	—	—	—	—	22	—
二零二四年	—	—	—	—	16	—
二零二五年	—	—	—	—	7	—
餘量	—	—	—	—	258	—

附註：概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。

## 後備資源

於二零一一年十一月三十日本報告所評估各礦地在經濟上可開採後備資源的估計總礦地低、最佳及高估算資源之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	低估算			最佳估算			高估算		
	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)
加拿大									
Muskwa	150,481	—	150,481	260,274	—	260,274	438,523	—	438,523
Godin	119,950	—	119,950	157,801	—	157,801	204,377	—	204,377
Harper	—	—	—	326,215	—	326,215	780,125	—	780,125
總計	<b>270,431</b>	—	<b>270,431</b>	<b>744,290</b>	—	<b>744,290</b>	<b>1,423,025</b>	—	<b>1,423,025</b>

附註：

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。
3. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

於二零一一年十一月三十日本報告所評估礦地估計總營運權益後備資源的低、最佳及高估算總資源之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	低估算			最佳估算			高估算		
	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)
加拿大									
Muskwa	150,481	—	150,481	260,274	—	260,274	438,523	—	438,523
Godin	119,950	—	119,950	157,801	—	157,801	204,377	—	204,377
Harper	—	—	—	326,215	—	326,215	780,125	—	780,125
總計	<b>270,431</b>	—	<b>270,431</b>	<b>744,290</b>	—	<b>744,290</b>	<b>1,423,025</b>	—	<b>1,423,025</b>

附註：

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。
3. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

於二零一一年十一月三十日本報告所評估各礦地估計淨營運權益後備資源的低、最佳及高估算淨資源之預測價格及成本(以千桶計)概述如下：

國家 礦地	低估算			最佳估算			高估算		
	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	總計 (千桶 油當量)
加拿大									
Muskwa	129,887	—	129,887	224,038	—	224,038	367,299	—	367,299
Godin	102,327	—	102,327	131,556	—	131,556	166,971	—	166,971
Harper	—	—	—	277,632	—	277,632	625,146	—	625,146
Portage	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總計	232,214	—	232,214	633,226	—	633,226	1,159,416	—	1,159,416

附註：

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 燃氣以每桶5,800立方英尺的參數兌換為油當量桶數。
3. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

於二零一一年十一月三十日 Godin、Muskwa 及 Harper 礦地的淨營運權益後備資源產量預測已編製。Portage 礦地並無預測產量。下表呈列低、最佳及高估算淨後備資源(以千桶計)於首25年的預測：

年份	低估算		最佳估算		高估算	
	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)	油砂重油 (千桶)	銷售燃氣 (百萬 立方英尺)
二零一一年	—	—	—	—	—	—
二零一二年	—	—	—	—	—	—
二零一三年	—	—	—	—	—	—
二零一四年	—	—	—	—	—	—
二零一五年	—	—	—	—	—	—
二零一六年	—	—	—	—	—	—
二零一七年	—	—	2,996	—	3,526	—
二零一八年	1,051	—	6,829	—	7,938	—
二零一九年	2,647	—	12,352	—	16,018	—
二零二零年	4,091	—	15,472	—	20,548	—
二零二一年	4,137	—	17,399	—	23,359	—
二零二二年	4,137	—	18,554	—	25,166	—
二零二三年	4,137	—	19,693	—	27,275	—
二零二四年	3,998	—	20,037	—	28,873	—
二零二五年	3,826	—	20,350	—	30,969	—
二零二六年	3,778	—	20,505	—	32,001	—
二零二七年	3,778	—	20,603	—	32,837	—
二零二八年	3,778	—	20,603	—	32,595	—
二零二九年	3,778	—	20,603	—	32,808	—
二零三十年	3,778	—	20,603	—	32,593	—
二零三一年	3,778	—	20,603	—	32,593	—
二零三二年	3,778	—	20,603	—	32,593	—
二零三三年	3,778	—	20,603	—	32,593	—
二零三四年	3,765	—	20,603	—	32,593	—
二零三五年	3,764	—	20,603	—	32,593	—

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

## 儲量評估

本報告的收益價值是根據 貴公司指定的初始價格、成本、未來價格和成本假設編製。預測價格情況乃使用可能與現時價格不同的未來價格及經營開支、資本和棄置成本上漲來進行評估。本報告的儲量估計是基於預測價格情況的假設。

本報告內，探明儲量、探明加概略儲量及探明加概略加可能儲量的價值是基於此礦產的估計未來產量和收益的預測。概略儲量和可能儲量較探明儲量涉及較高風險。

### 預測價格情況

以下假設用於估計預測價格情況的未來淨收益：

#### 價格

本報告所用的重油價格乃根據 DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 的價格預測。此等價格預測未來，並載於本報告表A。我們根據類似業務的經驗就運輸差異及礦產質量對此等價格進行調整。

#### 經營開支

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 根據 貴公司提供的數據及我們於類似業務的經驗釐定經營開支及經營開支預測。在若干情況下，可能會因經營環境的預期變動而使用較目前開支高或低的未來開支。經營開支已計及漲價以反映通脹。

#### 棄置成本

各礦產均會估計總棄置成本。此等成本預計於各儲量實體經濟生產的最後一

年產生，獲分配探明儲量、概略儲量或可能儲量的礦井而言，棄置時間設定為本報告生效日期後兩年。

### 資本成本

未來的資本成本使用 貴公司提供的現有資本成本預測進行估計。如有需要會加減和調整成本，以切合評估情況。資本成本已計及漲價以反映通脹。

### 礦稅

本報告評估的礦產須繳付各種適用的加拿大礦稅。此等礦稅制度的詳細討論載於本報告。

### 稅項

本報告評估的礦產須繳付本報告所述的聯邦和省級稅項。

以下三個列表載有 Muskwa 礦產的探明、概略、可能未來淨收益和淨現值：

國家 礦地	預測價格及成本的淨收益概要 探明儲量					
	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>加拿大</b>						
Muskwa	50,614	43,652	39,995	37,746	35,636	32,707
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>50,614</b>	<b>43,652</b>	<b>39,995</b>	<b>37,746</b>	<b>35,636</b>	<b>32,707</b>
企業稅	12,737	11,571	10,922	10,512	10,120	9,566
<b>稅後總額</b>	<b>37,877</b>	<b>32,081</b>	<b>29,073</b>	<b>27,234</b>	<b>25,516</b>	<b>23,141</b>

預測價格及成本的未來淨收益概要  
探明加概略儲量

國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
加拿大						
Muskwa	86,021	69,489	61,122	56,093	51,457	45,164
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
稅前總額	<b>86,021</b>	<b>69,489</b>	<b>61,122</b>	<b>56,093</b>	<b>51,457</b>	<b>45,164</b>
企業稅	21,939	19,885	18,681	17,908	17,163	16,104
稅後總額	<b>64,082</b>	<b>49,604</b>	<b>42,441</b>	<b>38,185</b>	<b>34,294</b>	<b>29,060</b>

預測價格及成本的未來淨收益概要  
探明加概略加可能儲量

國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
加拿大						
Muskwa	106,221	80,199	68,137	61,212	55,034	46,948
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
稅前總額	<b>106,221</b>	<b>80,199</b>	<b>68,137</b>	<b>61,212</b>	<b>55,034</b>	<b>46,948</b>
企業稅	26,325	23,660	21,933	20,808	19,724	18,194
稅後總額	<b>79,896</b>	<b>56,539</b>	<b>46,204</b>	<b>40,404</b>	<b>35,310</b>	<b>28,754</b>

探明加概略加可能的未來淨收益是多種收益估計的算術總和，統計原理顯示總和實際所得的數值可能存有誤導成分。務請注意，本報告儲量分類一節所述個別儲量類別和其發生概率的估計。

本報告估計的未來生產率是基於 貴公司提供的資料或考慮到最近生產數字的實際生產率。探明開發生產、總探明開發、總探明、探明加概略、探明加概略加可能儲量均作出生產預測和收益價值的估計。

附註：概略儲量和可能儲量的價值並無作出風險調整，使其可與探明儲量的價值進行比較。

## GLJ預測價格情況

經濟數據亦使用二零一一年十月一日GLJ對石油、油砂重油及天然氣的價格預測計算。

探明儲量、探明加概略儲量及探明加概略加可能儲量的未來淨收益及淨現值載於下表：

GLJ預測價格及成本收益的未來淨收益概要 探明儲量						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	
加拿大						
Muskwa	40,313	34,619	31,602	29,738	27,982	25,534
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>40,313</b>	<b>34,619</b>	<b>31,602</b>	<b>29,738</b>	<b>27,982</b>	<b>25,534</b>
企業稅	10,197	9,351	8,862	8,549	8,246	7,814
<b>稅後總額</b>	<b>30,116</b>	<b>25,268</b>	<b>22,740</b>	<b>21,189</b>	<b>19,736</b>	<b>17,720</b>
GLJ預測價格及成本收益的未來淨收益概要 探明加概略儲量						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	
加拿大						
Muskwa	62,021	49,041	42,440	38,461	34,785	29,784
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>62,021</b>	<b>49,041</b>	<b>42,440</b>	<b>38,461</b>	<b>34,785</b>	<b>29,784</b>
企業稅	15,967	14,852	14,107	13,606	13,108	12,381
<b>稅後總額</b>	<b>46,054</b>	<b>34,189</b>	<b>28,333</b>	<b>24,855</b>	<b>21,677</b>	<b>17,403</b>
GLJ預測價格及成本收益的未來淨收益概要 探明加概略加可能儲量						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	
加拿大						
Muskwa	63,919	47,705	39,990	35,494	31,438	26,061
Harper	—	—	—	—	—	—
Godin	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>63,919</b>	<b>47,705</b>	<b>39,990</b>	<b>35,494</b>	<b>31,438</b>	<b>26,061</b>
企業稅	15,754	15,618	15,003	14,497	13,952	13,110
<b>稅後總額</b>	<b>48,165</b>	<b>32,087</b>	<b>24,987</b>	<b>20,997</b>	<b>17,486</b>	<b>12,951</b>

### 後備資源的潛量評估

本報告的潛在收益價值是根據 貴公司提供及由D&M估計的初始價格及成本估計編製。所作的假設與美國證券交易委員會頒佈的法規法例或美國財務會計準則委員會頒佈的聲明不符。因此，不應使用或依賴後備資源量及潛在收益以符合有關規定。

本報告內，低、最佳及高後備資源的價值是基於此等礦產的估計未來產量和潛在收益的預測。

#### 預測價格情況

以下假設用於估計預測價格情況的潛在未來淨收益：

##### 價格

本報告所用的油砂重油價格乃根據 DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 於二零一一年十一月三十日作出的價格預測。此等價格預測未來，並載於本報告表A。我們根據 貴公司提供的資料及類似業務的經驗就運輸差異及礦產質量對此等價格進行調整。

##### 經營開支

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 根據 貴公司提供的資料及我們於類似業務的經驗釐定經營開支及經營開支預測。評估後備資源時，油砂重油的可變經營開支根據油砂重油加工每桶0.50加元及水加工每桶4.44加元作出估計。固定經營開支估計為每月每井10,000加元。每桶生產的蒸汽預計需要0.4千



立方英尺的燃氣。此評估是基於從礦地產出的石油以貨車運往終站而作出；因此，評估當時並無考慮到收集開支。

#### 資本成本

未來的資本成本使用 貴公司提供的現有資本成本預測進行估計。如有需要會加減和調整成本，以切合被評估的情況。資本成本已計及每年2%的漲價以反映各情況下的資本成本通脹。所有後備資源評估的鑽井和完井成本估計相同。估計每口井需要2,750,000加元進行鑽井和完井，包括井場和管道成本。

就 Godin 及 Muskwa 的後備資源而言，初始廠房成本估計為產能每日每桶33,618加元，於四年平均攤分。就 Harper 的後備資源而言，初始廠房成本估計為產能每日每桶29,400加元，於四年平均攤分。在所有具經濟效益的資源情況下，持續資本被視為每年營運初始資本的5%。Muskwa 及 Godin 的勘探井成本預計為450,000加元，Harper 則為425,000加元。在所有具經濟效益的情況下，每公頃開發面積預計有八個勘探井。

#### 礦稅

就各種情況而言，經濟性質的礦稅乃根據阿爾伯塔油砂重油礦稅框架繳付。

#### 稅項

本報告評估的礦產須繳付本報告所述的聯邦和省級稅項。

## 棄置成本

本報告內，所有礦產及情況下的棄置責任被定為生產最後一年總資本開支的2%。

## 潛在收益

## 貴公司潛在未來總收益

公司潛在未來公司總收益界定為 貴公司扣除礦稅前但無計及 貴公司任何特許權權益的營運權益收益(經營或非經營性)。

## 貴公司潛在未來淨收益

公司潛在未來淨收益界定為 貴公司扣除所評估礦產的礦稅責任後的營運權益收益(經營或非經營性)。

## 潛在淨現值

潛在淨現值界定為 貴公司按10%折現的潛在未來淨收益。

以下三個列表載有 貴公司四個礦產的低、最佳、高估算未來淨收益和淨現值。

國家 礦地	預測價格及成本的未來淨收益概要 低估算後備資源					
	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>加拿大</b>						
Muskwa	3,041,499	467,777	139,938	45,959	(5,698)	(45,130)
Godin	2,789,724	504,782	187,328	90,503	34,882	(9,715)
Harper	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>5,831,223</b>	<b>972,559</b>	<b>327,266</b>	<b>136,462</b>	<b>29,185</b>	<b>(54,845)</b>
企業稅	1,464,300	318,078	141,269	85,310	52,286	24,678
<b>稅後總額</b>	<b>4,366,923</b>	<b>654,481</b>	<b>185,996</b>	<b>51,152</b>	<b>(23,101)</b>	<b>(79,523)</b>

預測價格及成本的未來淨收益概要  
最佳估算後備資源

國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>加拿大</b>						
Muskwa	5,890,415	904,249	270,167	89,696	(7,030)	(76,259)
Godin	4,372,598	758,635	282,015	141,648	62,882	923
Harper	5,734,995	1,840,520	837,419	490,569	226,560	(2,226)
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>15,998,009</b>	<b>3,503,404</b>	<b>1,389,601</b>	<b>721,913</b>	<b>282,412</b>	<b>(77,563)</b>
企業稅	4,016,200	1,109,982	532,613	374,547	242,098	298,052
<b>稅後總額</b>	<b>11,981,809</b>	<b>2,393,422</b>	<b>856,988</b>	<b>347,366</b>	<b>40,314</b>	<b>(375,615)</b>

預測價格及成本的未來淨收益概要  
高估算後備資源

國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
<b>加拿大</b>						
Muskwa	12,928,029	1,884,343	602,008	257,111	79,476	(43,218)
Godin	7,337,256	995,396	353,642	180,295	85,792	11,837
Harper	21,735,041	6,790,645	3,226,712	2,067,764	1,154,413	445,437
Portage	—	—	—	—	—	—
<b>稅前總額</b>	<b>42,000,326</b>	<b>9,670,383</b>	<b>4,182,363</b>	<b>2,505,170</b>	<b>1,319,681</b>	<b>414,056</b>
企業稅	10,649,900	2,797,349	1,276,271	935,343	565,822	348,941
<b>稅後總額</b>	<b>31,350,426</b>	<b>6,873,034</b>	<b>2,906,091</b>	<b>1,569,827</b>	<b>753,859</b>	<b>65,114</b>

## GLJ預測價格情況

經濟數據亦使用二零一一年十月一日GLJ對石油、油砂重油及天然氣的價格預測計算。

低、最佳及高估算的未來淨收益及淨現值載於下表：

GLJ預測價格及成本的未來淨收益概要 低估算後備資源						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
加拿大						
Muskwa	2,570,351	367,268	91,398	13,631	(28,386)	(59,506)
Godin	2,412,711	422,900	148,145	64,694	16,985	(20,877)
Harper	—	—	—	—	—	—
Portage	—	—	—	—	—	—
稅前總額	<b>4,983,062</b>	<b>790,168</b>	<b>239,544</b>	<b>78,326</b>	<b>(11,402)</b>	<b>(80,384)</b>
企業稅	1,252,700	272,544	119,367	70,795	42,153	18,303
稅後總額	<b>3,730,362</b>	<b>517,624</b>	<b>120,177</b>	<b>7,531</b>	<b>(53,555)</b>	<b>(98,686)</b>

GLJ預測價格及成本的未來淨收益概要 最佳估算後備資源						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
加拿大						
Muskwa	5,090,747	734,320	188,273	35,593	(44,482)	(99,329)
Godin	3,885,546	658,796	235,872	111,864	42,576	(11,502)
Harper	4,933,481	1,526,150	654,743	349,101	127,157	(73,900)
Portage	—	—	—	—	—	—
稅前總額	<b>13,909,774</b>	<b>2,919,266</b>	<b>1,078,888</b>	<b>496,558</b>	<b>125,251</b>	<b>(184,730)</b>
企業稅	3,495,600	964,216	461,796	318,261	208,094	109,051
稅後總額	<b>10,414,174</b>	<b>1,955,050</b>	<b>617,092</b>	<b>178,296</b>	<b>(82,843)</b>	<b>(293,781)</b>

GLJ預測價格及成本的未來淨收益概要 高估算後備資源						
國家 礦地	未來淨收益 (千加元)	折現後淨現值				
		按5% (千加元)	按8% (千加元)	按10% (千加元)	按12% (千加元)	按15% (千加元)
加拿大						
Muskwa	11,502,642	1,627,936	489,014	186,171	32,449	(70,721)
Godin	6,639,364	886,660	307,101	150,820	65,767	(497)
Harper	20,002,616	6,171,164	2,884,096	1,810,764	978,698	323,853
Portage	—	—	—	—	—	—
稅前總額	<b>38,144,622</b>	<b>8,685,761</b>	<b>3,680,212</b>	<b>2,147,755</b>	<b>1,076,914</b>	<b>252,635</b>
企業稅	9,664,300	2,818,310	1,387,939	1,034,427	668,136	417,960
稅後總額	<b>28,480,322</b>	<b>5,867,451</b>	<b>2,292,272</b>	<b>1,113,328</b>	<b>408,778</b>	<b>(165,325)</b>

## 遠景資源

遠景資源已透過編製數份報告進行評估。遠景資源量估計報告於下文以兩個部分概述。總資源量被指為石油原始地質儲量(PIIP)，第二部分為預期將可開採的已發現和未發現石油原始地質儲量部分。

## 實地原有石油、儲量及資源量概要

國家 礦地—分類	實地原有石油概要								
	已發現			未發現			總計		
	低(百萬桶)	最佳 (百萬桶)	高(百萬桶)	低(百萬桶)	最佳 (百萬桶)	高(百萬桶)	低(百萬桶)	最佳 (百萬桶)	高(百萬桶)
加拿大									
Godin — 後備資源	336	348	378	—	—	—	336	348	378
Harper — 後備資源	1,014	1,014	1,515	—	—	—	1,014	1,014	1,515
Harper — 遠景資源	—	—	—	4,567	4,567	5,997	4,567	4,567	5,997
Muskwa — 儲量	47	86	120	—	—	—	47	86	120
Muskwa — 後備資源	405	612	778	—	—	—	405	612	778
Muskwa — 遠景資源	—	—	—	422	522	714	422	522	714
Portage — 遠景資源	—	—	—	381	445	592	381	445	592
總計	<b>1,802</b>	<b>2,061</b>	<b>2,791</b>	<b>5,371</b>	<b>5,534</b>	<b>7,303</b>	<b>7,172</b>	<b>7,595</b>	<b>10,094</b>

附註：

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。

潛在可開採遠景資源按礦產劃分的概要載於下表：

國家 礦地	總營運權益遠景資源		
	低(百萬桶)	最佳(百萬桶)	高(百萬桶)
加拿大			
Godin	-	-	-
Harper	805	1,586	3,113
Muskwa	105	156	286
Portage	76	122	237
總計	<b>986</b>	<b>1,865</b>	<b>3,635</b>

附註：

1. 資源量並無作出風險調整。
2. 數字因四捨五入法而不一定準確地綜合。
3. 貴公司的100%營運權益。

下表撮述遠景資源的技術參數：

技術參數 — 最佳估算遠景資源(無作評估)						
地區名稱	數據面積 (公頃)	礦床深度 (米)	含油砂岩 (米)	Phie	Sw	實地 油砂重油 (千桶)
Harper	122,339	409-535	11.4	0.31	0.46	4,567,314
Mukwa	58,984	361-476	1.9	0.30	0.36	521,574
Portage	113,743	344-410	1.2	0.25	0.47	966,433

## 貴公司業務

陽光油砂有限公司的總部設於阿爾伯塔卡爾加里，於二零零七年成立，旨在勘探和開發阿爾伯塔油砂積集區。貴公司擁有阿爾伯塔阿薩巴斯卡油砂地區約1,100,000英畝的油砂租賃協議。貴公司迄今的勘探包括於白堊紀砂岩和泥盆系碳酸鹽岩的一些常規重油和油砂重油。

貴公司的策略旨在勘探大型租賃協議，以低密度鑽探和二維震測來識別積集區的主要趨勢。貴公司其後增加若干地區的鑽孔密度，以更清楚圈定積集區及按質量及資源潛量排名積集區。

下表載列高級管理人員的責任和資歷：

姓名	年齡	現時職位及部門	起始任職日期	行業年資
John Empey Zahary 先生	50	總裁兼行政總監	二零一一年十二月二十日	25
John Stanley Kowal 先生	49	策略顧問	二零一一年十二月二十日	14
Douglas Brown 先生	54	營運總監	二零零八年十月六日	26
Thomas Kenneth Rouse先生	55	財務總監兼 副總裁(財務)	二零零八年八月二十二日	20
David Owen Sealock先生	52	執行副總裁 (企業營運)	二零零八年六月十三日	24
Tonino Sabelli先生	56	高級副總裁 (營運)	二零一一年十二月十六日	34
Songbo Cong 博士	49	副總裁(設施工程)	二零零八年一月九日	20
Daniel Joseph Dugas先生	53	副總裁(油田營運)	二零零八年三月一日	28
Jason James Hancheruk先生	38	副總裁 (土地監管事務)	二零一一年五月二十七日	9
Albert Norman Stark先生	45	監控員	二零零九年二月一日	18

貴公司迄今已鑽探約200口礦井以勘探和圈定礦層。雖然 Muskwa 地區已開發若干冷重油產量，於日後開發已發現油砂重油將需要引入油砂重油開採熱加工。礦層的深度不夠淺，故無法使用露天開採技術進行開發，主要使用完井時為單一水平循環蒸汽井 (CSS) 或使用蒸汽輔助重力排油系統 (SAGD) 水平井對的水平井進行開發。薄砂層預計將利用水平循環蒸汽井開採，厚砂層預計以具經濟效益的利用蒸汽輔助重力排油系統井對方法進行開發。

貴公司持有的租賃協議包括使用蒸汽輔助重力排油系統和循環蒸汽井吞吐採油法進行開發評估的泥盆紀碳酸鹽岩的油砂重油積集區。

貴公司土地的總開發機遇可能導致總設計產能超過每日150,000桶油砂重油的四個或以上獨立項目。資源量或足以維持上述生產率50年或以上。



## 未來開發開支概要

## 儲量

於二零一一年十一月三十日的探明儲量、概略儲量、可能儲量的估計公司分佔未來總開發開支(以千加元計)概述如下：

二零二五年前公司分佔預測價格及成本的  
總儲量未來開發開支

年份	探明		
	探明 (千加元)	探明 + 概略 (千加元)	+ 概略 + 可能 (千加元)
二零一一年	12,150	12,150	12,150
二零一二年	9,231	42,891	42,891
二零一三年	—	8,583	8,583
二零一四年	—	8,755	8,755
二零一五年	—	8,930	17,860
二零一六年	—	—	—
二零一七年	—	—	18,582
二零一八年	—	—	18,953
二零一九年	—	—	19,332
二零二零年	—	—	—
二零二一年	—	—	—
二零二二年	—	—	—
二零二三年	—	—	—
二零二四年	—	—	—
二零二五年	—	—	10,886
餘量	—	—	—

附註：概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。

後備資源

於二零一一年十一月三十日的低、最佳及高估算後備資源的估計總營運權益的未來開發開支(以千加元計)概述如下：

年份	二零三五年前預測價格及成本的 總營運權益後備資源未來開發開支		
	低 (百萬加元)	最佳 (百萬加元)	高 (百萬加元)
二零一一年	—	—	—
二零一二年	—	—	—
二零一三年	—	154	241
二零一四年	111	278	369
二零一五年	113	376	553
二零一六年	119	387	567
二零一七年	121	411	624
二零一八年	72	369	578
二零一九年	73	378	614
二零二零年	75	385	653
二零二一年	76	391	667
二零二二年	78	399	681
二零二三年	79	409	701
二零二四年	81	417	699
二零二五年	83	426	688
二零二六年	84	434	702
二零二七年	86	443	688
二零二八年	88	452	702
二零二九年	89	461	716
二零二零年	91	470	730
二零三一年	93	480	745
二零三二年	95	489	760
二零三三年	97	499	775
二零三四年	95	509	790
二零三五年	97	519	806
<b>餘量</b>	<b>8,567</b>	<b>15,506</b>	<b>25,409</b>

附註：概略資源及可能資源並無作出風險調整。

## 未來經營開支概要

## 儲量

於二零一一年十一月三十日的探明儲量、概略儲量、可能儲量的估計公司分佔未來總經營開支(以千加元計)概述如下：

二零二五年前公司分佔預測價格及成本的  
總儲量未來經營開支

年份	探明 (千加元)	探明 + 概略 (千加元)	探明 + 概略 + 可能 (千加元)
二零一一年	672	672	672
二零一二年	11,325	16,767	16,770
二零一三年	11,479	19,809	19,861
二零一四年	10,527	20,585	20,883
二零一五年	8,976	19,899	20,719
二零一六年	8,127	19,534	22,351
二零一七年	5,526	17,838	24,202
二零一八年	5,248	13,179	26,580
二零一九年	2,003	10,150	27,963
二零二零年	1,967	5,395	19,121
二零二一年	1,141	1,126	14,666
二零二二年	1,136	—	10,380
二零二三年	—	—	1,265
二零二四年	—	—	1,177
二零二五年	—	—	188
<b>餘量</b>	—	—	<b>11,363</b>

附註：概略儲量及可能儲量並無作出風險調整。

後備資源

於二零一一年十一月三十日的低、最佳及高估算後備資源的估計總營運權益的未來經營開支(以百萬加元計)概述如下：

年份	二零三五年前預測價格及成本的 總營運權益後備資源未來經營開支		
	低 (百萬加元)	最佳 (百萬加元)	高 (百萬加元)
二零一一年	—	—	—
二零一二年	—	—	—
二零一三年	—	—	—
二零一四年	—	—	—
二零一五年	—	—	—
二零一六年	—	—	—
二零一七年	—	60	69
二零一八年	36	159	177
二零一九年	82	295	343
二零二零年	116	373	442
二零二一年	121	445	551
二零二二年	125	489	624
二零二三年	127	534	718
二零二四年	130	553	778
二零二五年	132	574	854
二零二六年	135	590	904
二零二七年	138	605	953
二零二八年	140	617	989
二零二九年	143	630	1,021
二零二零年	146	642	1,042
二零三一年	149	655	1,063
二零三二年	152	668	1,084
二零三三年	155	682	1,106
二零三四年	158	695	1,128
二零三五年	161	709	1,151
<b>餘量</b>	<b>9,519</b>	<b>18,244</b>	<b>33,240</b>

附註：概略資源及可能資源並無作出風險調整。

**其他潛量**

貴公司表示若干礦地、積集區和遠景資源所確定的石油量超出本報告估計為儲量和資源者。該等地區可能蘊含的石油量不在本報告討論。

貴公司表示，任何現有勘探及／或生產牌照的主要年期屆滿後，擬就任何積集區或已發現的遠景資源進行續期或取得其他牌照。此外，貴公司計劃繼續開發及經營任何已發現遠景資源。根據此等陳述，我們已載列現有牌照到期後期間的儲量和資源評估。

**敏感度**

為符合上市規則，各儲量資源和後備資源概要作出一系列的敏感度分析。對於此分析而言，基本情況被界定為一概按每年10%折現的探明加概略儲量及最佳估算後備資源。基本情況的未來淨收益現值就以下各項作出敏感度分析：

1. 西德州中級原油價格+/-5.00美元
2. 西德州中級原油價格+/-10.00美元
3. 實地價格調整+/-1%
4. 重—輕油差價+/-2%
5. 外匯+/-\$.01美元/加元
6. 資本開支+/-5%
7. 經營開支+/-5%
8. 時間敏感度+/-1年
9. 紐約商品交易所天然氣價格+/-1美元／千立方英尺

下表詳列按10%折現的價值變動和未來收益淨現值的計算百分比變動（並以百萬加元計）：

	西德州中級原油敏感度+/-5.00美元			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+\$5西德州中級原油	108.4	75.2	19.1	34.1%
-\$5西德州中級原油	63.9	37.1	-19.0	-33.8%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+\$5西德州中級原油	18095.9	816.6	94.7	13.1%
-\$5西德州中級原油	10564.1	476.7	-245.2	-34.0%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	西德州中級原油敏感度+ / -10.00美元			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+\$10西德州中級原油	131.1	94.5	38.4	68.4%
-\$10西德州中級原油	30.8	10.8	-45.3	-80.7%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+\$10西德州中級原油	27047.5	1220.5	498.6	69.1%
-\$10西德州中級原油	8233.1	371.5	-350.4	-48.5%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	實地價格敏感度+ / -1%			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+1%差價	90.3	59.7	3.6	6.4%
-1%差價	81.9	52.5	-3.6	-6.3%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+1%差價	17121.1	772.6	50.7	7.0%
-1%差價	14823.5	668.9	-53.0	-7.3%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	重—輕油價差敏感度+ / -2%			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+2%差價	94.4	63.3	7.2	12.8%
-2%差價	77.7	48.9	-7.2	-12.8%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+2%差價	22803.4	1029.0	307.1	42.5%
-2%差價	13729.9	619.6	-102.3	-14.2%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	外匯+ / -\$01美元 / 加元			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+\$01美元 / 加元	78.4	45.3	-10.8	-19.3%
-\$01美元 / 加元	93.8	67.1	11.0	19.7%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+\$01美元 / 加元	15267.6	689.0	-32.9	-4.6%
-\$01美元 / 加元	16696.7	753.4	31.5	4.4%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	資本開支敏感度+ / -5%			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+5%資本開支	73.0	32.9	-23.2	-41.3%
-5%資本開支	97.8	77.5	21.4	38.2%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+5%資本開支	14722.3	664.3	-57.6	-8.0%
-5%資本開支	17211.5	776.7	54.8	7.6%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	經營開支敏感度+ / -5%			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+5%經營開支	66.4	29.3	-26.8	-47.8%
-5%經營開支	106.0	83.2	27.1	48.2%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+5%經營開支	15188.8	685.4	-36.5	-5.1%
-5%經營開支	16803.9	758.3	36.4	5.0%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。



	時間敏感度+ / -1年			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+1年時間	81.8	40.8	-15.3	-27.3%
-1年時間	83.5	52.0	-4.1	-7.3%
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+1年時間	16228.3	732.3	10.4	1.4%
-1年時間	15558.3	702.1	-19.8	-2.7%

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

	紐約商品交易所敏感度+ / -1美元 / 千立方英尺			
	稅前淨現值		10%折現差額	
	未折現 (百萬加元)	按10% (百萬加元)	(百萬加元)	%
<b>儲量</b>				
基本情況(探明+概略)	86.0	56.1	0.0	0.0%
+\$1紐約商品交易所(1)	不適用	不適用	不適用	不適用
-\$1紐約商品交易所(1)	不適用	不適用	不適用	不適用
<b>後備資源</b>				
基本情況(最佳)	15998.0	721.9	0.0	0.0%
+\$1紐約商品交易所	12715.0	573.8	-148.1	-20.5%
-\$1紐約商品交易所	19170.5	865.1	143.2	19.8%

(1) 由於燃料在基本耗用情況下的成本甚微，故敏感度不適用。

附註：概略儲量和資源的價值並無作出風險調整，以與探明儲量的價值進行比較。

**合資格人士的彌償**

D&M已與 貴公司訂立協議，就D&M依賴 貴公司提供的數據或詮釋或取得 貴公司所提供資料而引致的失實陳述向其作出彌償。D&M不會因其管理人員或員工的欺詐行為而獲得彌償。

**社會及環境因素**

D&M並不知悉任何影響本報告所載儲量和資源開發的社會和環境因素。

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

專業資格

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 是阿爾伯塔企業，辦事處位於311 – 6th Avenue S.W.，Suite 1430, Calgary, Alberta T2P 3H2, Canada。該公司是 DeGolyer and MacNaughton 的附屬公司，DeGolyer and MacNaughton 自一九三六年起一直於全球提供石油顧問服務。該公司的專業工程師、地質學家、地球物理學家、岩石物理學家和經濟學家從事油然礦產的獨立評估、評估碳氫化合物和其他礦產遠景資源、盆地評估、全面實地研究、股權研究及能源行業的有關供應和經濟學研究。除按收費基準提供專業服務外，DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 與 貴公司並無進行商業安排。我們於阿爾伯塔省以執業證#05568經營。

我們符合上市規則第18.22條乃獨立於 貴公司、其董事、高級管理人員及顧問。

評估由 Colin P. Outtrim 先生負責監察。DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 總裁 Outtrim 先生是阿爾伯塔省及加拿大哥倫比亞省的註冊專業工程師，於油氣行業積累38年經驗，並具有34年的適用評估經驗。

提交人：

DeGOLYER and MacNAUGHTON  
CANADA LIMITED

簽署日期：二零一二年二月二十日

“Colin P. Outtrim”

Colin P. Outtrim, P.Eng.

**PERMIT TO PRACTICE**  
**DeGolyer and MacNaughton**  
**Canada Limited**

Signature \_\_\_\_“Colin P. Outtrim”\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_9 February 2012\_\_\_\_\_

**PERMIT NUMBER: P 5568**

The Association of Professional Engineers,  
Geologists and Geophysicists of Alberta

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

### 資格證書

本人 Colin P. Outtrim 為專業工程師，住址為1430, 311 Sixth Avenue S.W., Calgary, Alberta, Canada，謹此證明：

1. 本人受僱於 DeGolyer and MacNaughton Canada Limited，該公司編製 貴公司若干巴基斯坦油氣礦產的評估報告。評估生效日期為二零一一年十一月三十日。
2. 本人符合上市規則第18.22條規定乃獨立於 貴公司、其董事、高級管理人員及顧問。
3. 本人就讀哥倫比亞大學，一九七三年獲頒發地質工程的應用科學學士學位；本人是阿爾伯塔省及加拿大哥倫比亞省的註冊專業工程師，於石油行業積累超過38年經驗，當中具備34年與全球石油和天然氣領域的評估及工程研究的相關經驗。本人是美國石油工程師協會會員及聯合國石油儲量和資源分類框架委員會會員。本人符合上市規則第18章的合資格人士及合資格評估員規定。
4. 本人並無實地考察礦產，然而，鑑於公開資料和記錄所得資料、 貴公司和適用省級監管部門的文件，有關考察被認為無必要進行。

簽署日期：二零一二年二月二十日

*“Colin P. Outtrim”*

---

Colin P. Outtrim, P.Eng.  
總裁  
DeGolyer and MacNaughton  
Canada Limited

## 縮寫

以下縮寫或已於本報告多處使用：

ac	英畝
ac-ft	英畝 — 英尺
AOF	絕對無阻流量
APO	盈利後
ARTC	阿爾伯塔皇家稅務抵免
bb1	桶
Bcf	十億立方英尺
BOE	石油當量桶數
BOPD	每日石油桶數
BPO	盈利前
Bbl	桶
bb1/af	桶／英畝 — 英尺
bb1/d	桶／日
Btu/cf	英熱單位／立方英尺
BWPD	桶水／每日
°C	攝氏度
cf/bbl	立方英尺／桶
E3M3	千立方米(電腦輸出)
E6M3	百萬立方米(電腦輸出)
ft	英尺
°F	華氏度
FH	永久業權
FNR	未來淨收益
FR	未來收益
GCA	天然氣成本撥備
GJ/E3M3	千兆焦耳／千立方米(電腦輸出)
GOR	氣油比
GORR	總開採礦稅
ha	公頃
°K	絕對溫度
kPa	千帕
LT	長噸
m	米

縮寫  
(續)

m <sup>3</sup>	立方米
M3	立方米(電腦輸出)
M3/d	立方米/日(電腦輸出)
Mm <sup>3</sup>	百萬立方米
Mbbl	百萬桶
M\$	千加元
MM\$	百萬加元
Mcf	千立方英尺
MMcf	百萬立方英尺
Mcf/af	千立方英尺/英畝—英尺
Mcf/d	千立方英尺/日
Mstb	千儲罐桶
NCI	淨附帶權益
NGL	液態天然氣
NPI	純利權益
NPV	淨現值
PIIP	石油原始地質儲量
OBIP	實地原有油砂重油
P&NG	石油及天然氣
psia	磅/平方英寸(絕對值)
psig	磅/平方英寸(表壓)
°R	蘭氏度
rb/stb	礦床桶/油罐桶數
STB	儲罐桶數(電腦輸出)
VOL	體積/量
WI	營運權益
WOR	水油比

表A

DEGLYER AND MACNAUGHTON CANADA LIMITED 價格預測

生效日期 二零一一年十一月三十日

年份	油田 成本總額 %	匯率 1加元= X美元	WTI UNESC 美元/桶	WTI @CUSHING 美元/桶	沙烏地		沙烏地		EDM油價 DS2 \$/桶	重油 25 API HARDISTY \$/桶	重油 12 API HARDISTY \$/桶	重油 9 API \$/桶	原油砂重油 9 API \$/桶	轉輸油砂 @30% \$/桶	細約商品 交易所		西德伯格出廠		BC		SASK		出廠 \$/桶	出廠 \$/桶	
					阿拉伯 輕質級 美元/桶	阿拉伯 中重級 美元/桶	Henry Hub 參考價 美元/桶	AECO Border \$/桶							聯銷 \$/桶	現貨 \$/桶	出廠 \$/桶	出廠 \$/桶	乙烷價格 \$/桶	丙烷價格 \$/桶	丁烷價格 \$/桶	戊烷+ \$/桶			
二零零一年	2.4	0.646	-	2582	24.61	23.11	22.60	39.48	17.62	-	-	-	-	-	4.10	-	5.21	5.52	6.16	6.13	不適用	30.39	29.53	42.60	-10.47
二零零二年	2.4	0.637	-	2604	24.94	22.51	22.10	40.11	27.25	-	-	-	-	-	3.34	-	3.77	4.08	3.89	3.98	不適用	20.63	26.59	40.88	9.50
二零零三年	2.5	0.716	-	3099	28.93	26.05	25.19	43.52	33.06	27.02	-	-	-	-	5.49	-	5.98	6.67	6.27	6.54	不適用	31.89	34.60	44.44	40.71
二零零四年	1.7	0.770	-	4139	38.35	33.09	31.87	53.06	38.09	29.97	-	-	-	-	6.16	-	6.30	6.56	6.40	6.71	不適用	34.78	41.21	54.36	39.95
二零零五年	2.0	0.826	-	5648	55.15	49.29	46.46	69.28	45.66	34.26	-	-	-	-	8.98	-	8.44	8.77	8.17	8.52	不適用	42.03	50.37	70.75	38.67
二零零六年	1.9	0.882	-	6602	66.16	60.29	57.97	73.36	51.90	44.27	-	-	-	-	7.01	-	6.54	6.29	6.91	6.54	不適用	44.02	59.44	75.92	19.36
二零零七年	2.0	0.936	-	7219	72.46	68.47	66.78	76.87	54.00	44.27	-	-	-	-	7.13	-	6.28	6.47	6.51	6.51	不適用	49.58	62.16	78.43	39.46
二零零八年	2.1	0.944	-	9990	98.64	95.17	92.09	103.28	84.25	75.61	-	-	-	-	9.30	-	8.03	8.17	7.88	8.11	不適用	58.13	77.31	106.01	365.66
二零零九年	0.8	0.880	-	6168	61.87	58.98	57.80	66.21	59.94	55.20	-	-	-	-	4.16	-	3.86	3.99	3.84	4.08	不適用	37.36	50.76	68.51	4.84
二零一零年	1.6	0.971	-	7950	80.05	77.83	76.33	77.63	61.79	67.99	-	-	-	-	4.38	-	3.67	4.00	3.65	4.03	不適用	45.87	64.74	84.35	54.34
二零一一年 十一月 (實際)	2.1	1.015	94.86	94.86	111.14	108.33	106.14	94.81	64.29	60.46	65.90	64.29	60.46	72.94	4.11	3.80	3.44	3.70	3.23	3.74	不適用	52.79	73.92	101.99	109.01
二零一一年 一月 (估計)	0.0	0.968	97.50	97.50	109.50	104.17	102.37	100.22	67.85	68.98	67.85	68.98	64.95	80.53	3.80	3.41	3.12	3.17	2.93	3.14	14.03	60.13	75.16	102.22	25.00
二零一二年	2.0	0.974	98.00	99.96	108.28	103.88	102.08	102.13	82.72	70.57	70.57	69.44	64.90	81.07	4.34	3.93	3.63	3.68	3.43	3.68	16.34	61.28	76.60	104.17	30.00
二零一三年	2.0	0.980	98.00	101.96	106.60	103.12	101.32	103.53	83.82	73.09	73.09	69.52	64.48	81.17	4.87	4.44	4.14	4.19	3.92	4.20	18.64	62.12	77.65	105.60	33.00
二零一四年	2.0	0.980	98.00	104.00	104.96	102.41	100.61	105.60	84.48	76.03	76.03	70.91	66.77	82.79	5.41	4.97	4.66	4.71	4.43	4.75	21.12	63.36	79.20	107.71	35.00
二零一五年	2.0	0.980	98.00	106.08	103.37	101.75	99.95	107.71	86.17	77.55	77.55	72.33	67.08	84.45	5.94	5.50	5.19	5.24	4.94	5.30	21.54	64.63	80.78	109.87	35.70
二零一六年	2.0	0.980	98.00	108.20	105.44	103.78	101.98	109.87	87.89	79.10	73.78	68.42	86.13	86.13	6.48	6.04	5.77	5.77	5.60	6.00	21.97	65.92	82.40	112.06	36.41
二零一七年	2.0	0.980	98.00	110.36	107.55	105.86	104.06	112.06	89.65	80.68	75.25	69.79	87.86	87.86	6.67	6.23	5.96	5.96	5.78	6.20	22.41	67.24	84.05	114.30	37.14
二零一八年	2.0	0.980	98.00	112.57	109.70	107.98	106.18	114.30	91.44	82.30	76.76	71.19	89.61	89.61	6.87	6.43	6.16	6.16	5.97	6.40	22.86	68.58	85.73	116.59	37.89
二零一九年	2.0	0.980	98.00	114.82	111.89	110.14	108.34	116.59	93.27	83.94	78.30	72.61	91.41	91.41	7.08	6.64	6.36	6.36	6.16	6.61	23.32	69.95	87.44	118.92	38.64
二零二零年	2.0	0.980	98.00	117.12	114.13	112.34	110.54	118.92	95.14	85.62	79.86	74.06	93.23	93.23	7.29	6.85	6.56	6.56	6.36	6.82	23.78	71.35	89.19	121.30	39.42
二零二一年	2.0	0.980	98.00	119.46	116.41	114.59	112.79	121.30	97.04	87.34	81.46	75.55	95.10	95.10	7.51	7.07	6.77	6.77	6.57	7.04	24.26	72.78	90.97	123.73	40.20
二零二二年	2.0	0.980	98.00	121.85	118.74	116.88	115.08	123.73	98.98	89.08	83.09	77.06	97.00	97.00	7.74	7.29	6.99	6.99	6.78	7.27	24.75	74.24	92.79	126.20	41.01
二零二三年+	2.0																								

其後每年按2.0%調升石油、天然氣及產品價格

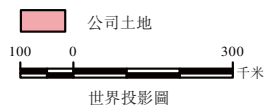
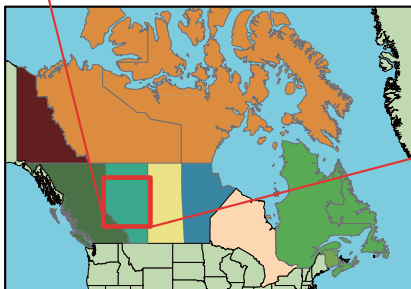
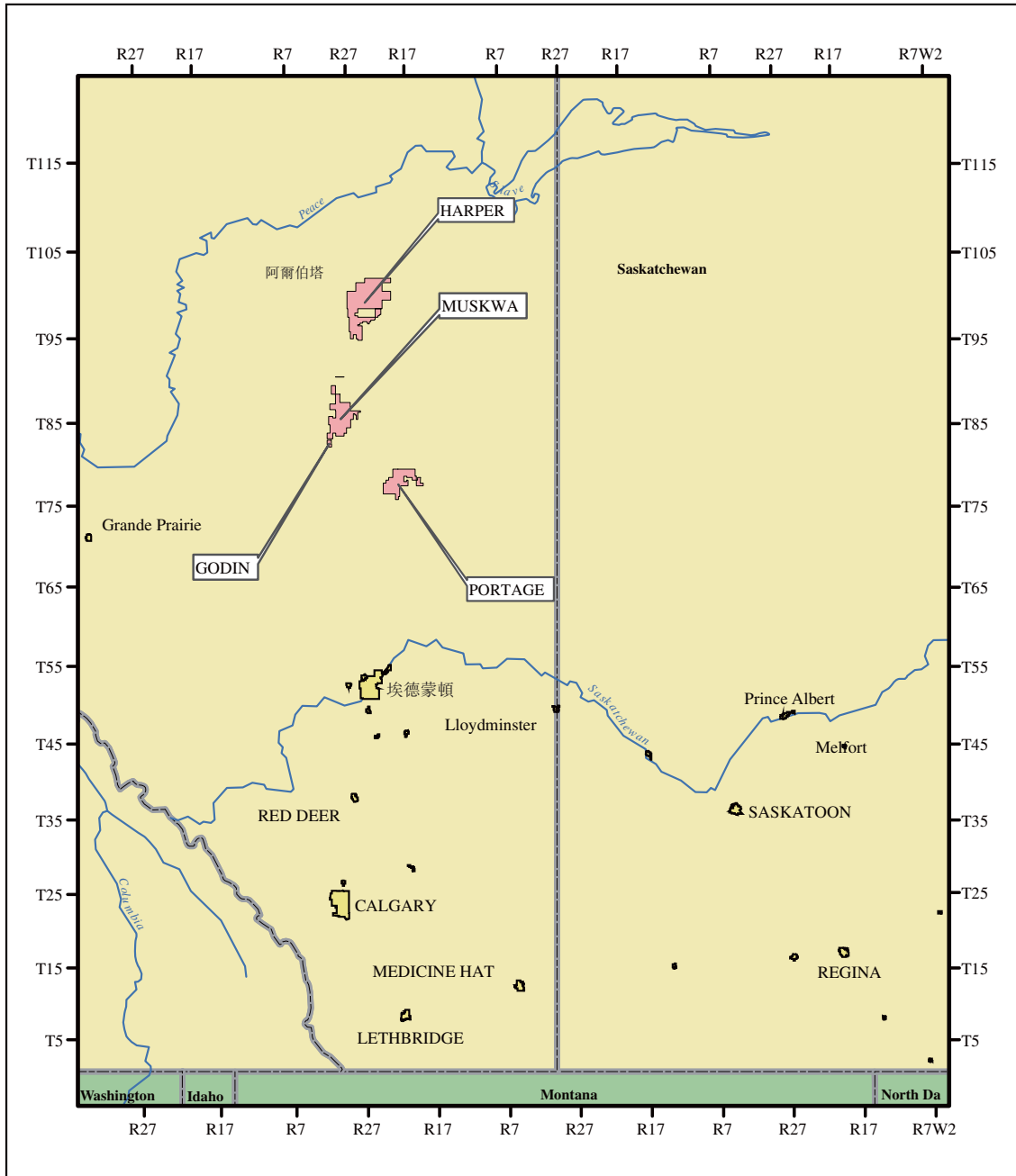
DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

索引

圖

圖1 — 礦產索引圖





陽光油砂有限公司	
礦產索引圖	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
	圖編號：01

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

礦產討論

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

### 對 GODIN 及 MUSKWA 的探討

二十世紀初對亞爾伯塔省的白堊紀油砂展開勘探，若上覆岩層較油砂的厚度淺時，則會進行露天開採。目前，不少極大型的採礦作業每日萃取超個一百萬桶油砂重油。在上世紀下半葉，於上覆岩層超過100米的地區已有數以千計的芯孔貫入。不同的技術可行性研究，使油砂重油可於原地萃取，而毋須直接改變礦床的基質(以砂為主)。

不少技術曾進行實驗，以熱能、化學方法、灌水解決方案移動油砂重油，促使其經過井孔到達地面。迄今為止，最成功和最具成本效益的工序全使用傳遞到礦床的熱量，方式是注入蒸汽，或者是結合熱能和溶劑。

正在運作或已在過去50年經已進行的各類項目約有80個。

有關二疊紀、密西西比和泥盆紀沉積物應用更多萃取技術。目前的商業開發僅佔少數。

Muskwa 地區位於第24W4至2W5範圍第83至89鎮，距離 Fort McMurray 以西約60公里。該地區於 Clearwater、Wabiskaw、McMurray、Wabamun 及 Nisku 岩層產出石油及天然氣，權益區是 Wabiskaw 岩層。 貴公司根據現有的油砂協議及採礦權，保留上述地區的勘探及開發權。

Godin 地區鄰近 Muskwa 西南部，位於第2W5範圍第82及83鎮。

#### Wabiskaw 岩層

Wabiskaw 岩層的海砂岩為早白堊紀時期，頂部覆蓋著 Clearwater 岩層的海頁岩，不勻稱地覆蓋於泥盆紀 Wabamun 碳酸鹽岩之上。Wabiskaw 包括一系列向上變粗的沉積物，由

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

海灣沉積物(頁岩)以至下、中和上層的純濱面砂。Wabiskaw 沙石的沉積物由前白堊紀的不勻稱面主導(圖5 Godin 和圖4 Muskwa)，前白堊紀底部的 Wabiskaw 段較厚。

Godin 及 Muskwa 地區的 Wabiskaw 岩層包括單一向上變粗排序。含油砂岩使用質量石油中斷4%及電阻中斷10歐姆米釐定。含油砂岩圖(圖 3 Godin 及圖 3 Muskwa) 包括礦井內發現的任何氣蓋和水位。Wabiskaw 含油厚度由 貴公司土地東部和南部邊緣的八米下降至北部和西部的零米。Wabiskaw 結構圖亦載於圖2 Godin 及圖2 Muskwa。

Muskwa 地區自二零一零年中起未有使用熱刺激產出重油。現時區內的三個井場有22個油井產出重油，全部均於二零一零年三月至二零一一年六月期間鑽探。在二零一一年至二零一五年間，預期將從現正開發生產油井附近的包括152個油井的19個井場進行冷採，該等油井截至二零一一年十一月三十日仍未鑽探。上述井場其中四個歸類為探明未開發，七個為概略未開發，八個為可能未開發。

目前為止， 貴公司並無在 Godin 礦產產出石油或油砂重油。該礦產預期不會進行冷採，亦未獲分配任何儲量。

除了在 Muskwa 進行重油冷採外，D&M於 Muskwa 及 Godin 已劃出使用循環蒸汽刺激或可開採的後備油砂重油資源。

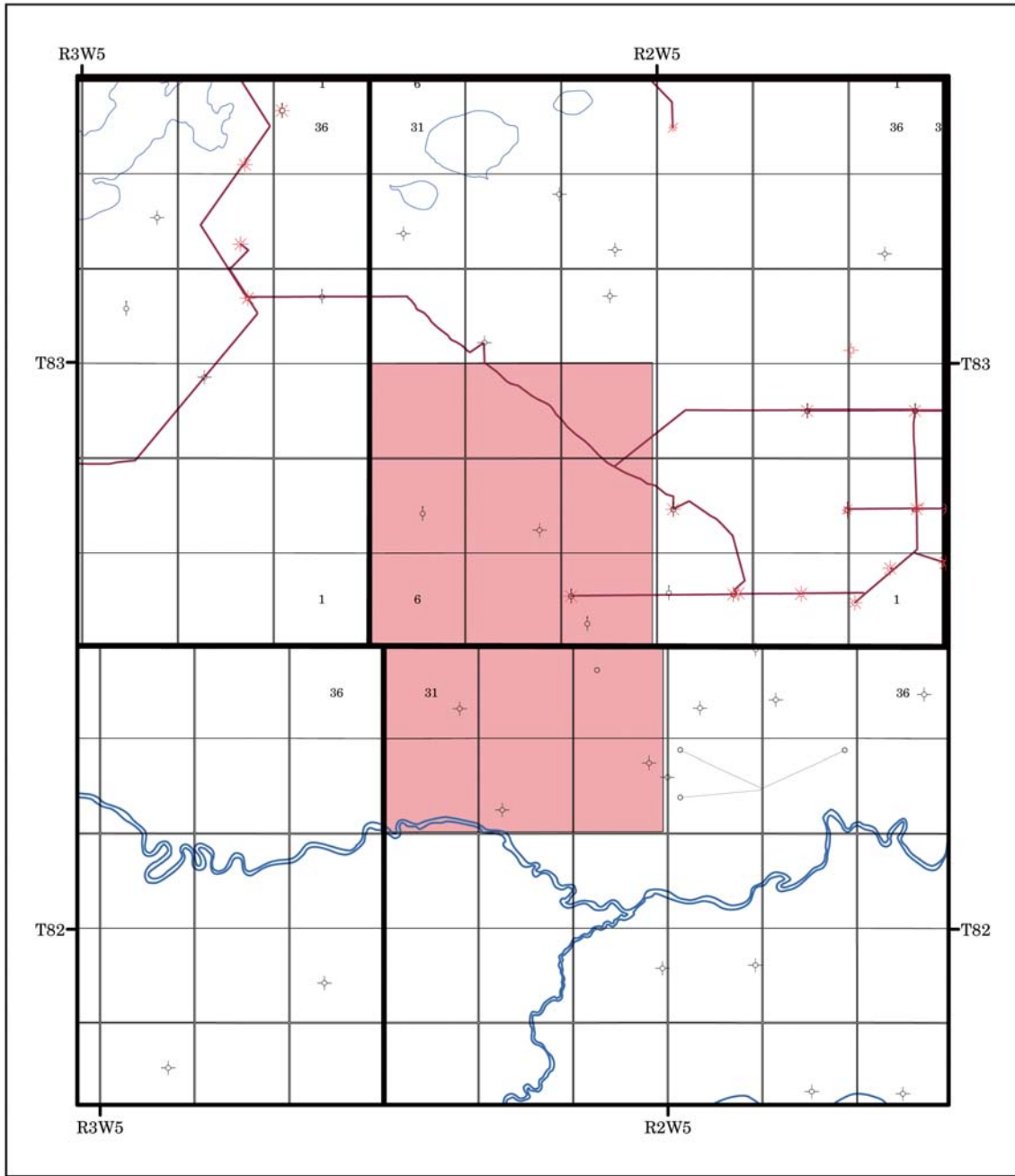
該兩項礦產劃出的後備資源分為常規後備資源及邊際後備資源。常規後備資源位於成功開掘礦井1.5里範圍以外的地區，有關地區的持續油砂重油厚度若超過10米，會被界定為低及最佳估算情況，而厚度在8米或以上則為高估算情況。邊際後備資源所屬地區的油砂重油厚度分別薄至高、最佳及低估算情況的3米、4米及5米。若要獨立支持廠房開發，並於

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

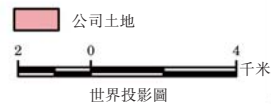
常規後備資源生產完結後使用現有加工房廠而未能產正數的淨現值，有關地區會被視為不具經濟效益。

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

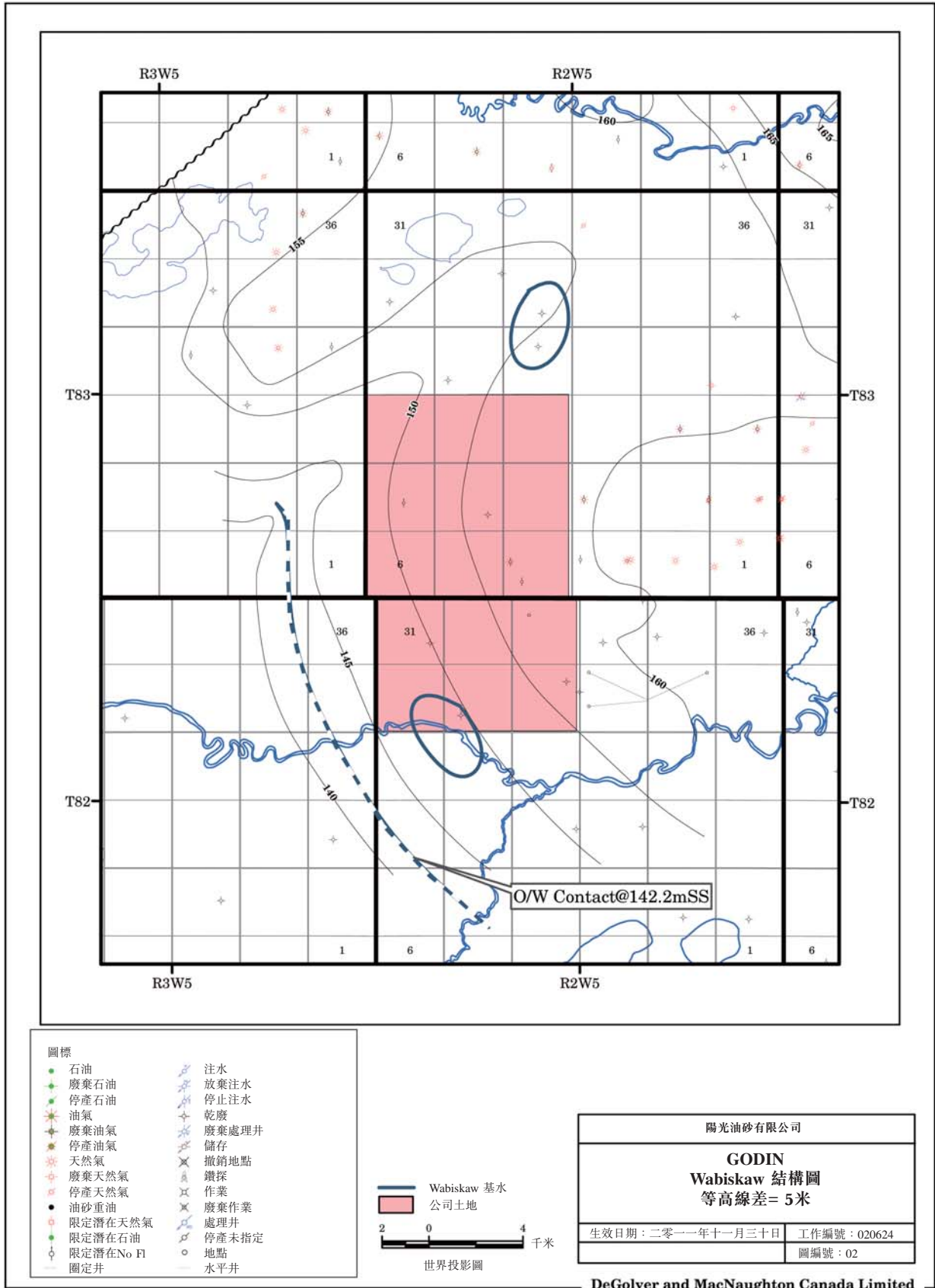
**GODIN 圖**



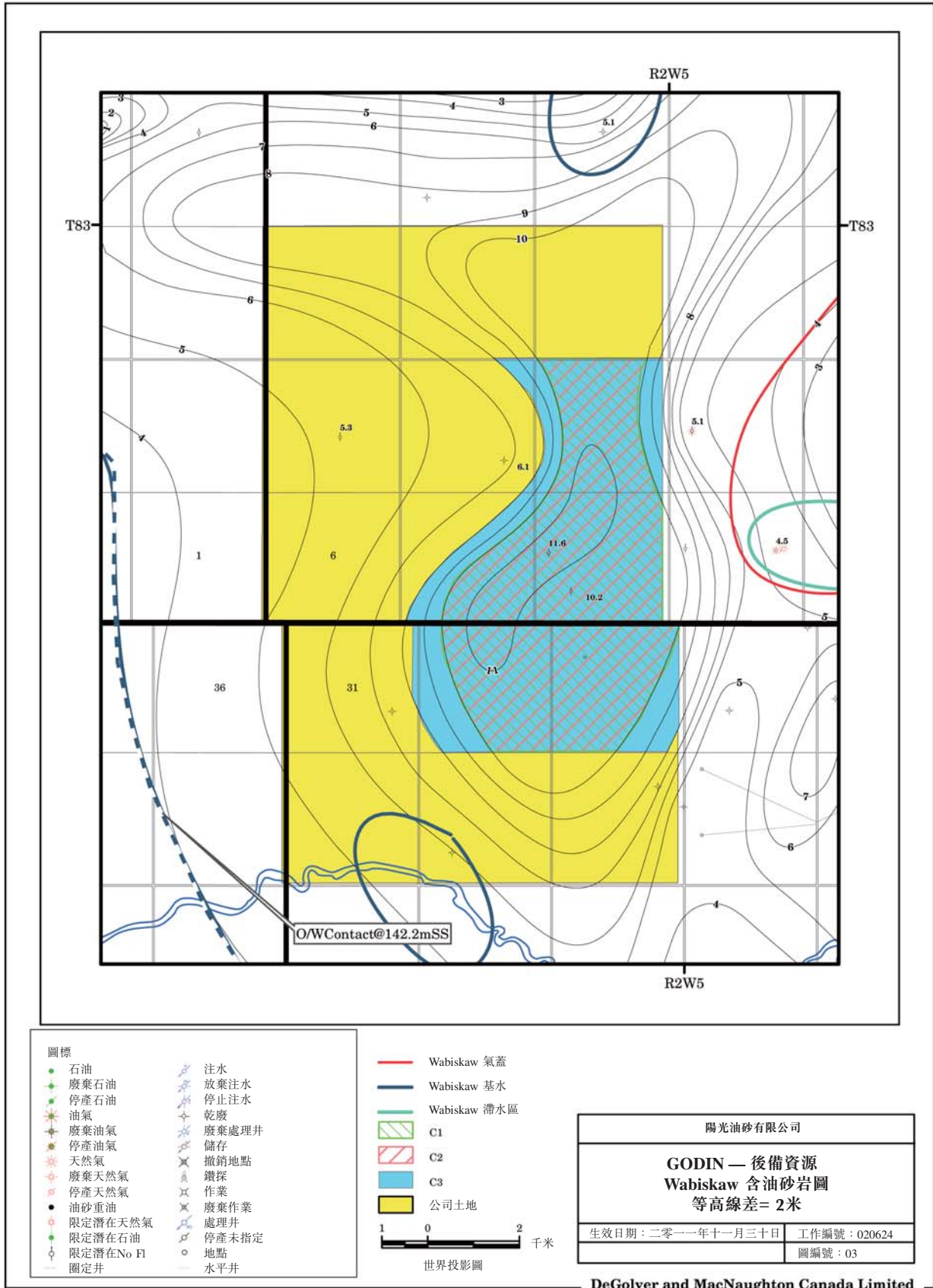
- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No Fl
  - 圍定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井

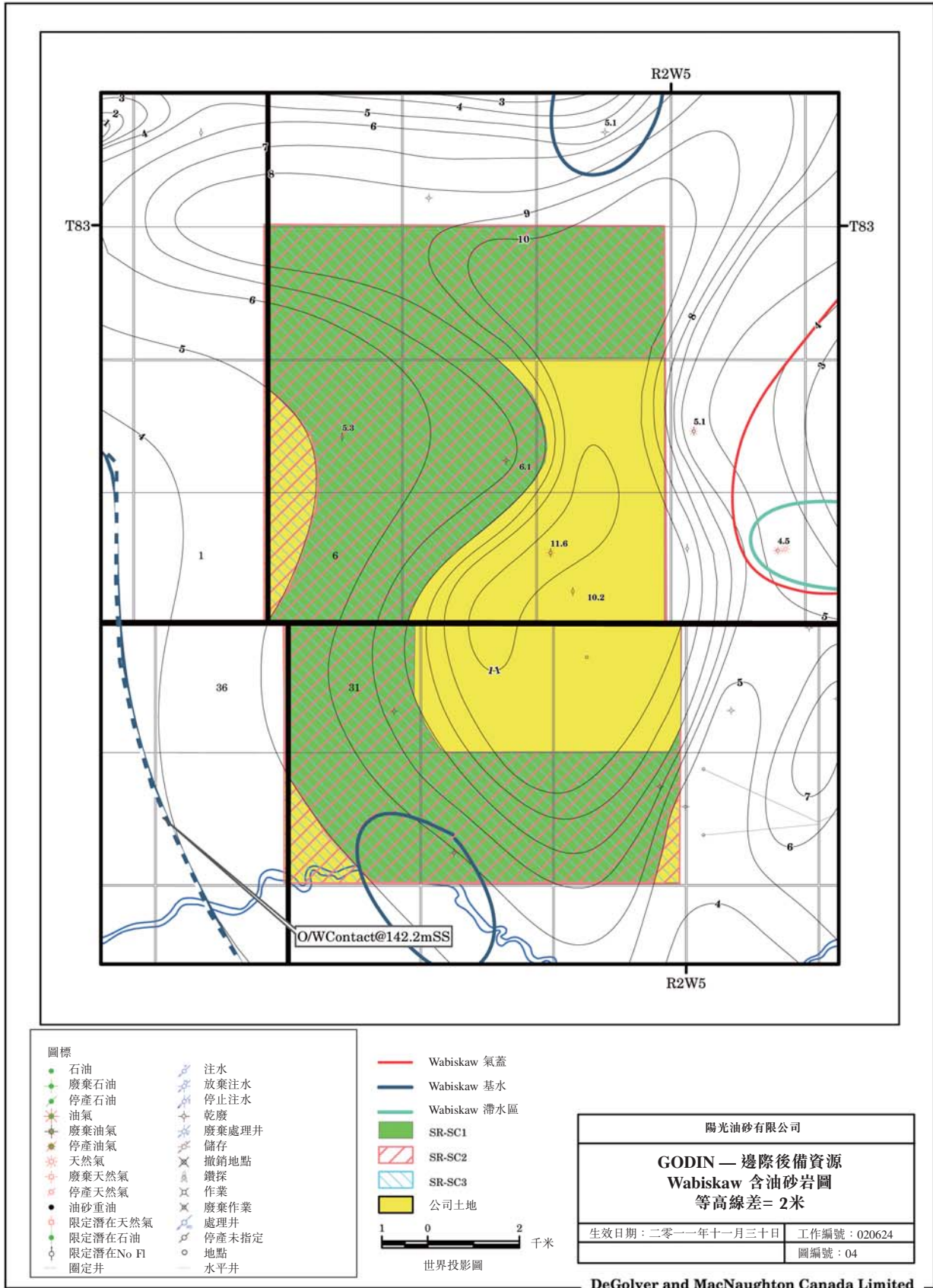


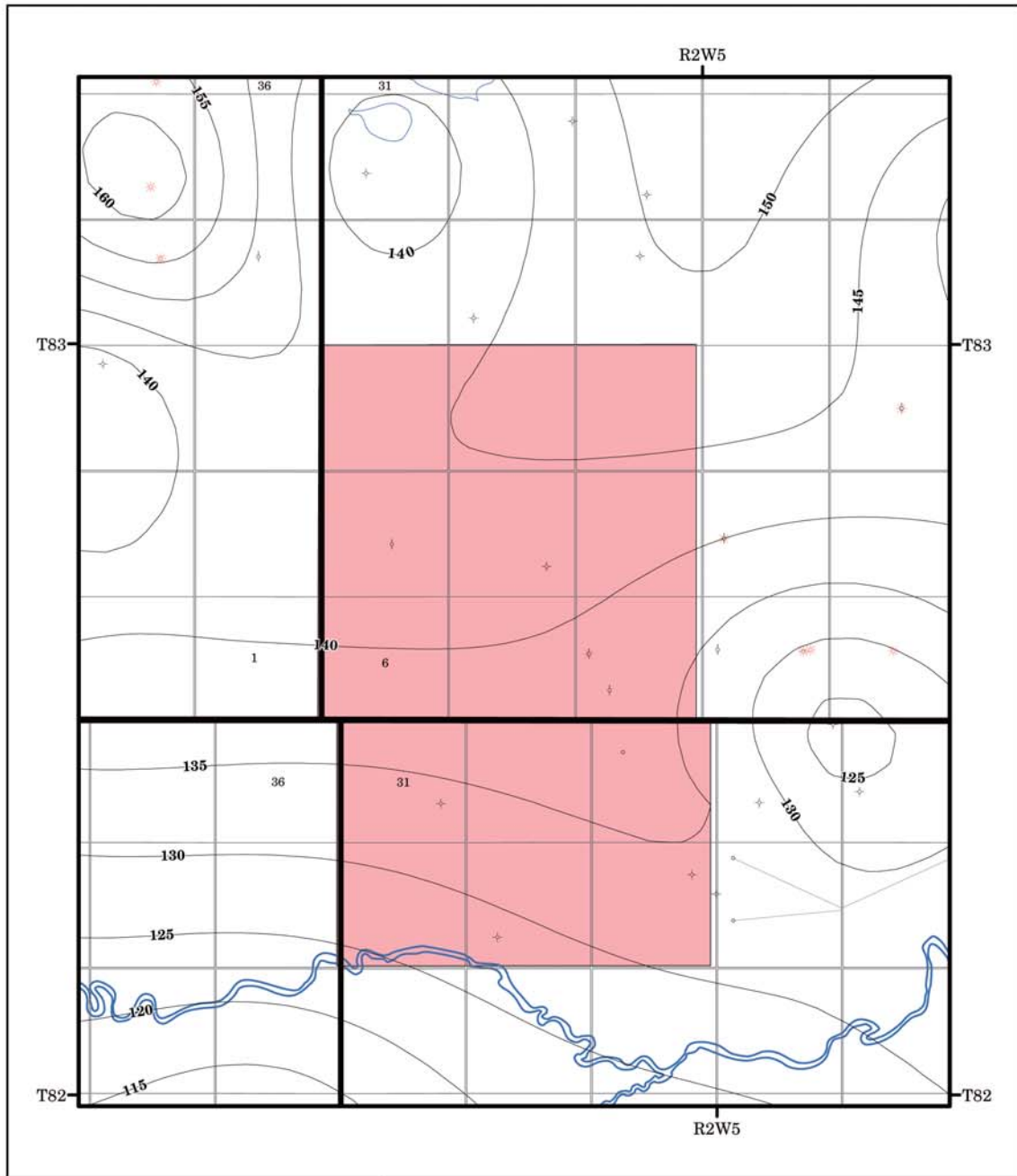
陽光油砂有限公司	
<b>GODIN</b>	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：01	











- 圖標
- |             |         |
|-------------|---------|
| ● 石油        | ⚡ 注水    |
| ● 廢棄石油      | ⚡ 放棄注水  |
| ● 停產石油      | ⚡ 停止注水  |
| ⚡ 油氣        | ⚡ 乾廢    |
| ⚡ 廢棄油氣      | ⚡ 廢棄處理井 |
| ⚡ 停產油氣      | ⚡ 儲存    |
| ⚡ 天然氣       | ⚡ 撤銷地點  |
| ⚡ 廢棄天然氣     | ⚡ 鑽探    |
| ⚡ 停產天然氣     | ⚡ 作業    |
| ● 油砂重油      | ⚡ 廢棄作業  |
| ○ 限定潛在天然氣   | ⚡ 處理井   |
| ○ 限定潛在石油    | ○ 停產未指定 |
| ○ 限定潛在No FI | ○ 地點    |
| — 圈定井       | — 水平井   |

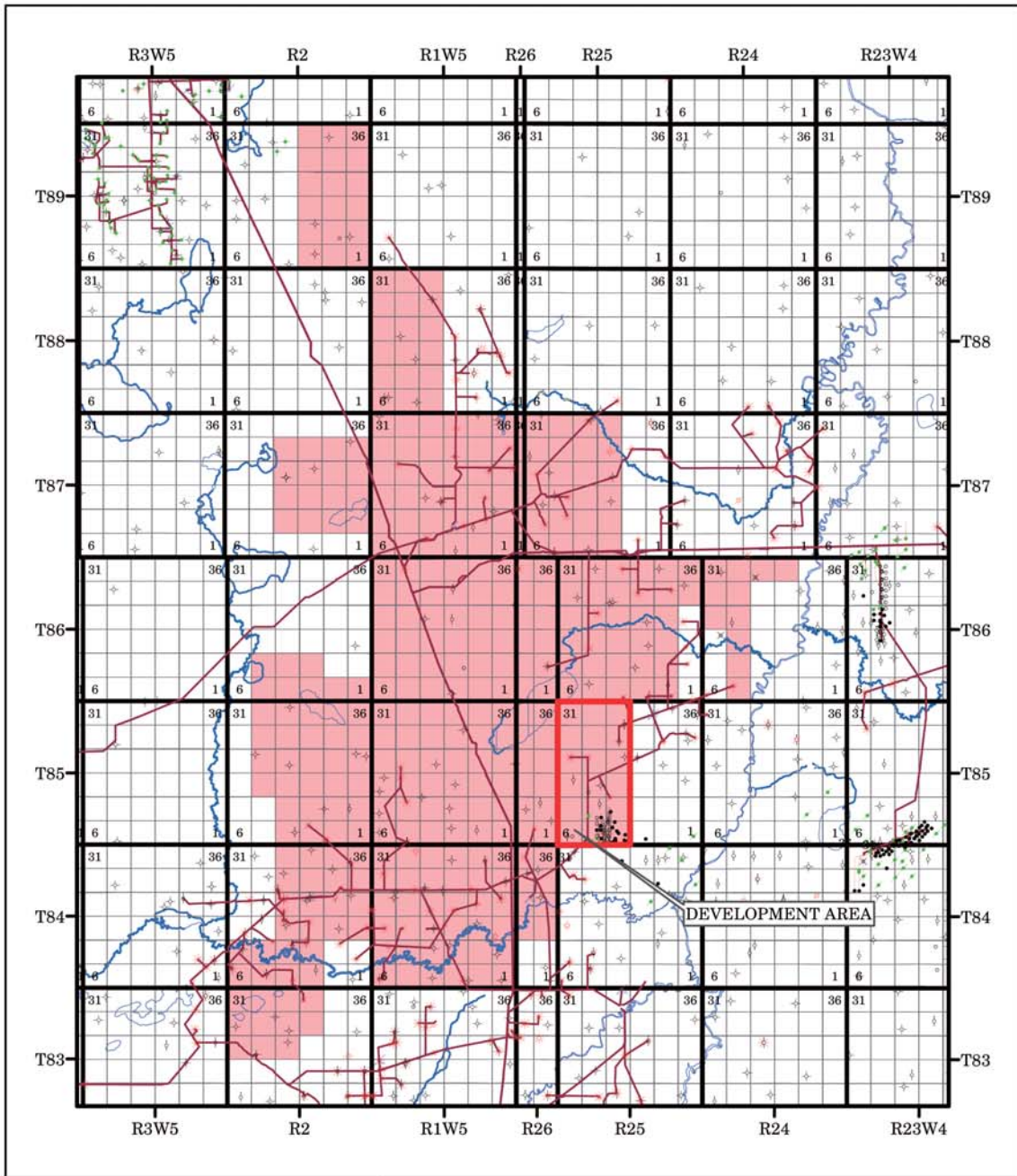


陽光油砂有限公司	
<b>GODIN</b> 前白堊紀結構圖 等高線差= 5米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：05	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

**MUSKWA 圖**

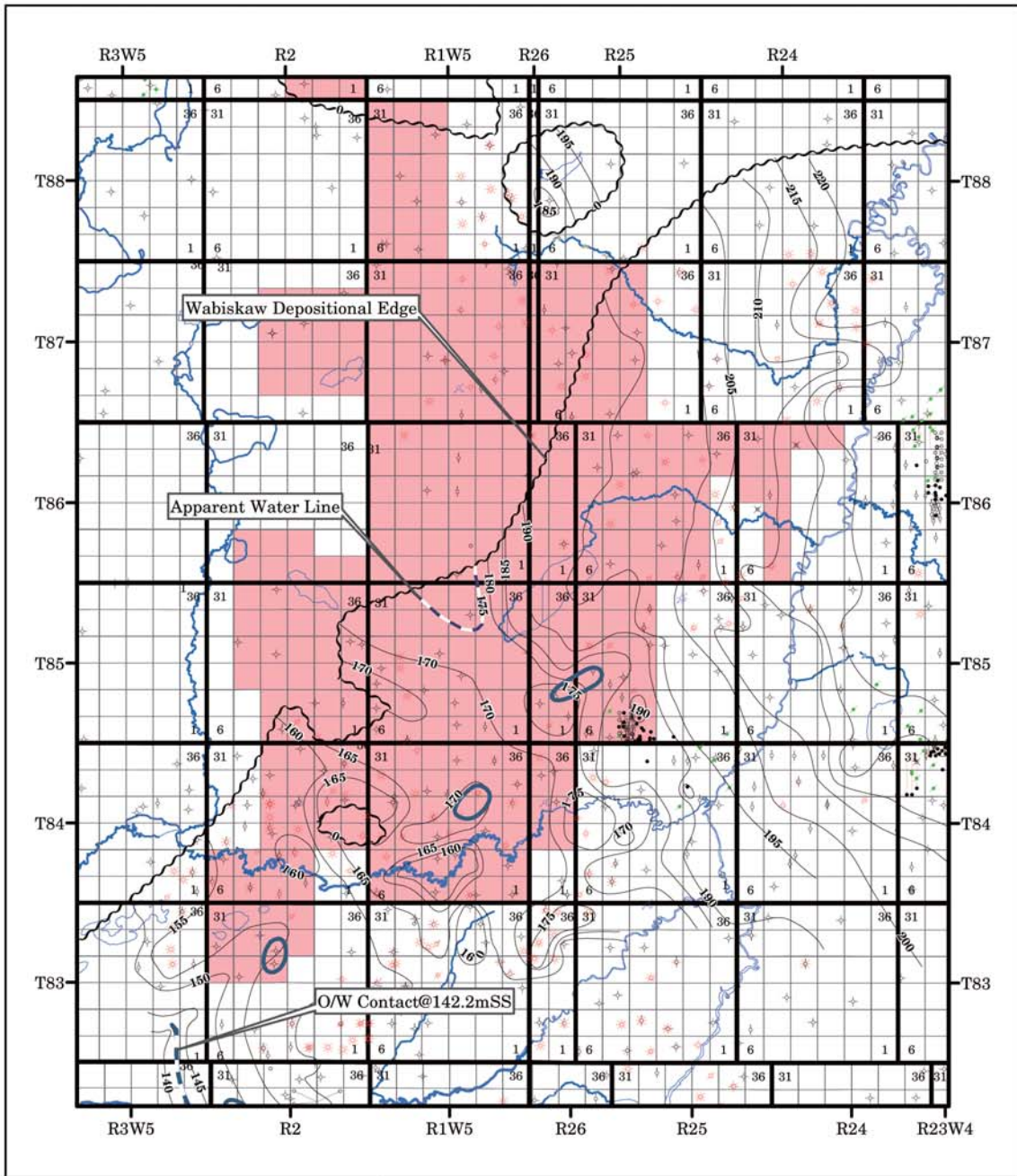


- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No FI
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



陽光油砂有限公司	
MUSKWA	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：01	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No FI
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



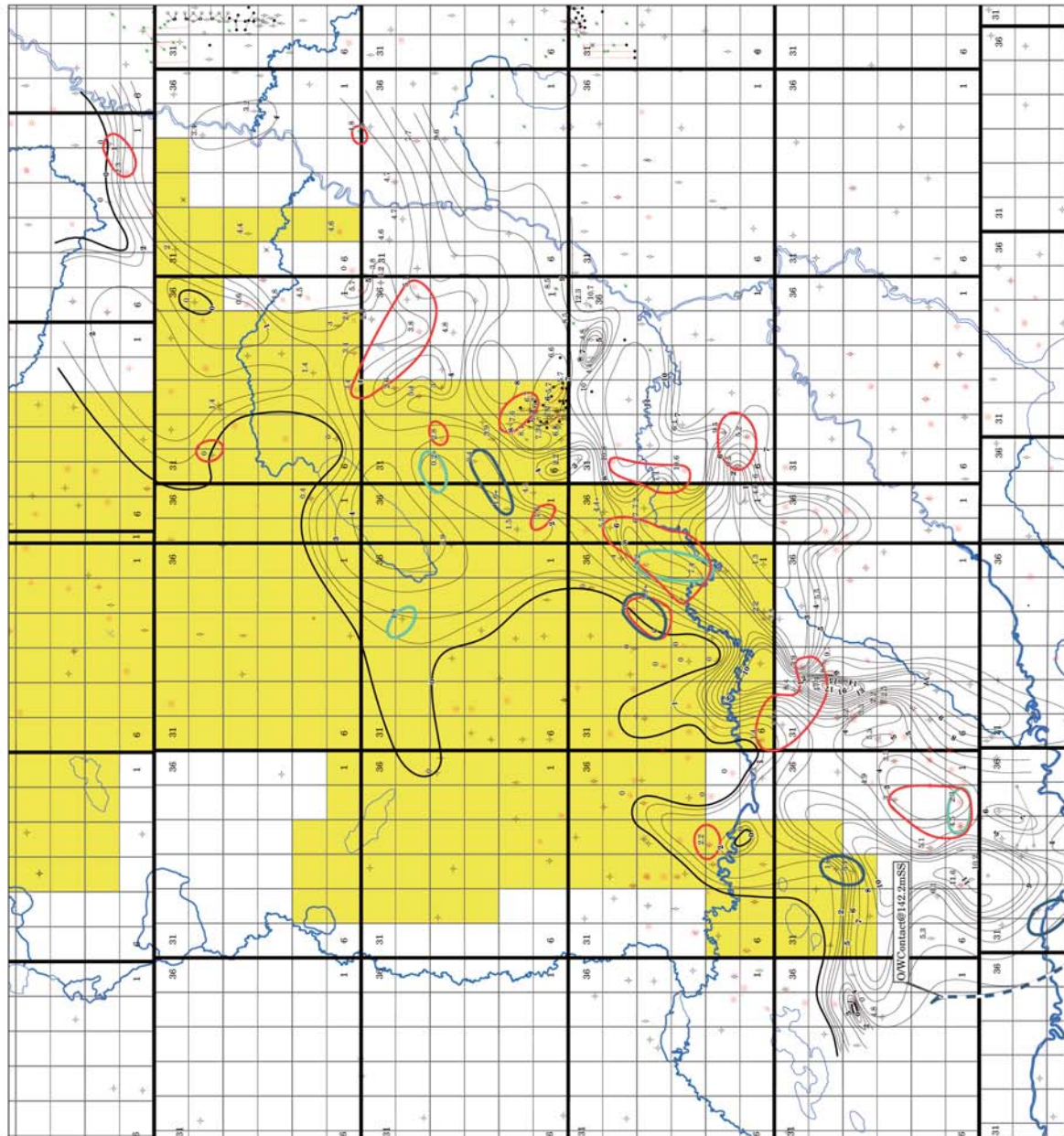
陽光油砂有限公司

**MUSKWA**  
Wabiskaw 結構圖  
等高線差= 5米

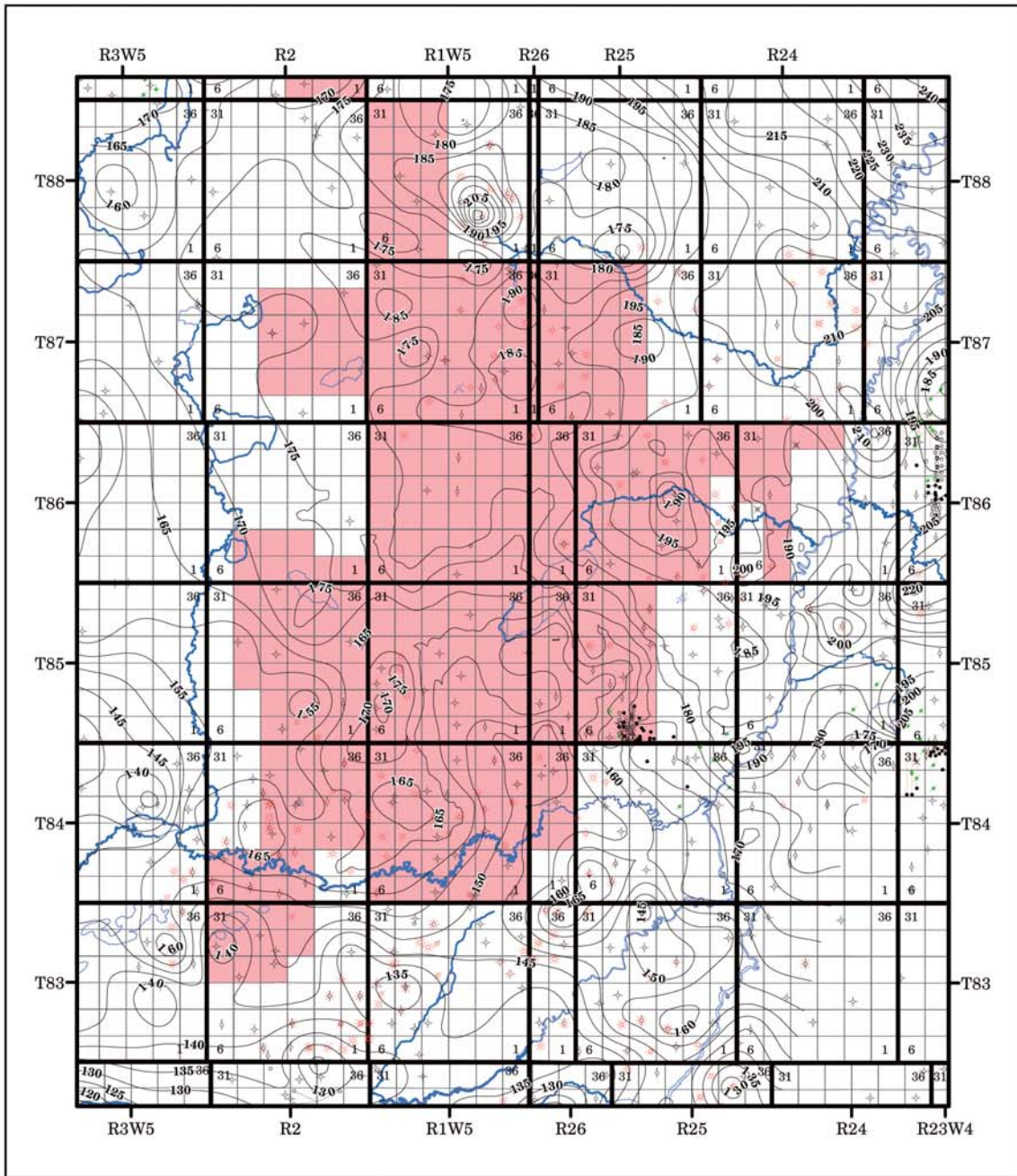
生效日期：二零一一年十一月三十日 工作編號：020624

圖編號：02

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No FI
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



陽光油砂有限公司	
<b>MUSKWA</b>	
前白堊紀結構圖	
等高線差= 5米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：04	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

## HARPER 討論

Harper 地區位於第20至24W4範圍第95至102鎮，距離 Fort McMurray 西北約100公里。該區從 Wabiskaw、McMurray 及 Grosmont 岩層生產石油和天然氣。該區於二零一零年至二零一一年鑽有七口礦井。權益區屬 Wabiskaw 岩層。貴公司根據現有油砂協議保留該等地區的勘探和開發權。

### Wabiskaw 岩層

Wabiskaw 岩層的海砂岩屬早白堊紀時期，頂部覆蓋著 Clearwater 岩層的海頁岩，不勻稱地覆蓋於泥盆紀 Grosmont 及 Ireton 碳酸鹽岩之上。Wabiskaw 包括一系列向上變粗的沉積物，由海灣沉積物(頁岩)以至下、中和上層的純濱面砂。Wabiskaw 沙石的沉積物由前白堊紀的不勻稱面(圖7)主導，前白堊紀底部的 Wabiskaw 段較厚。

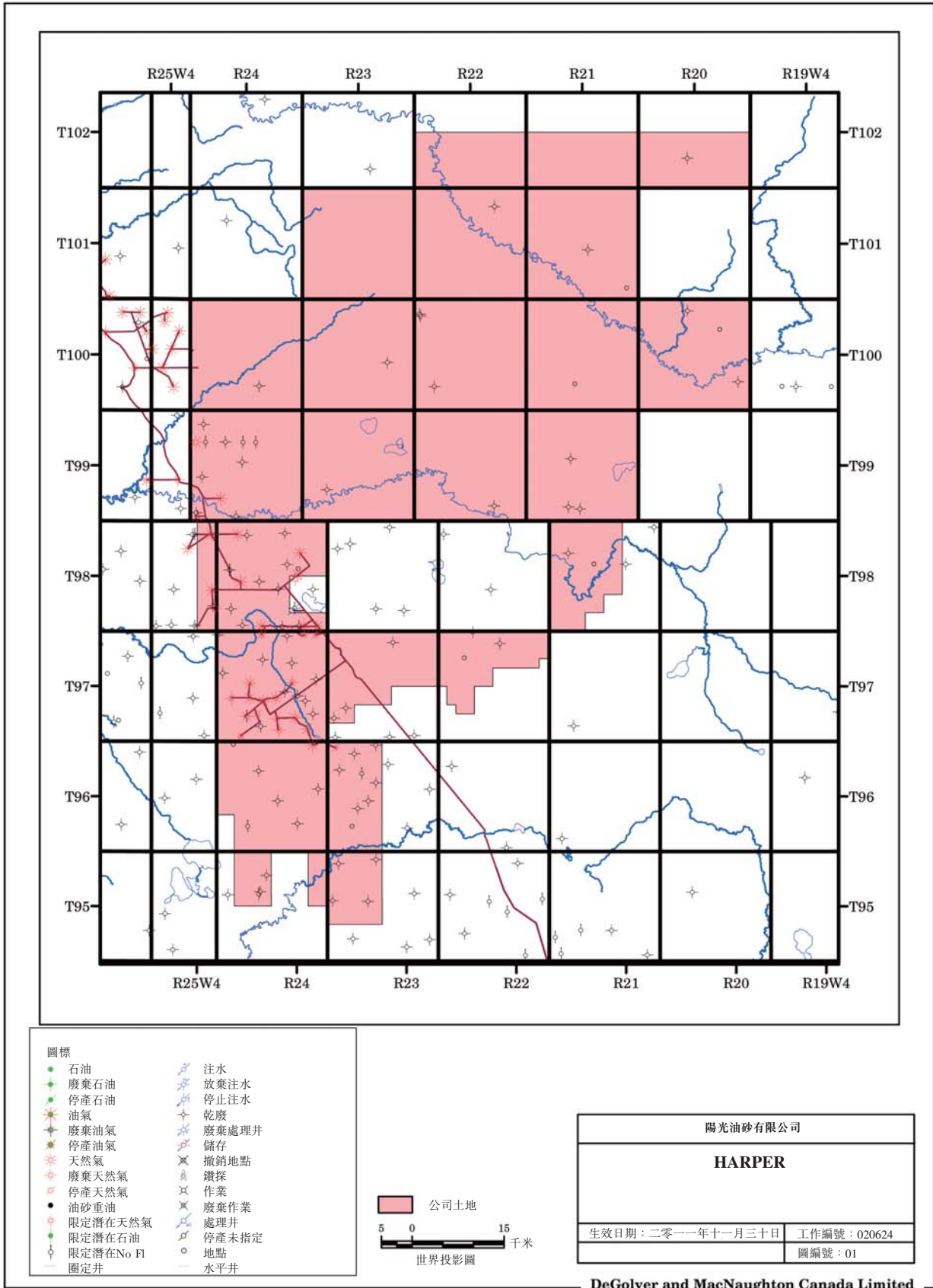
在 Harper 地區，Wabiskaw 岩層包括一至兩個向上變粗排序，稱為周期1和週期2。此等週期的油砂重油含量會合併及繪製地圖(圖4、5及6)。含油砂岩使用質量石油斷數4%及電阻斷數10歐姆米釐定。Wabiskaw 合併含油砂岩厚度由 貴公司土地東邊的12米下降至西部的零米。Wabiskaw 結構及等厚圖亦有(分別以圖2和3)載列。

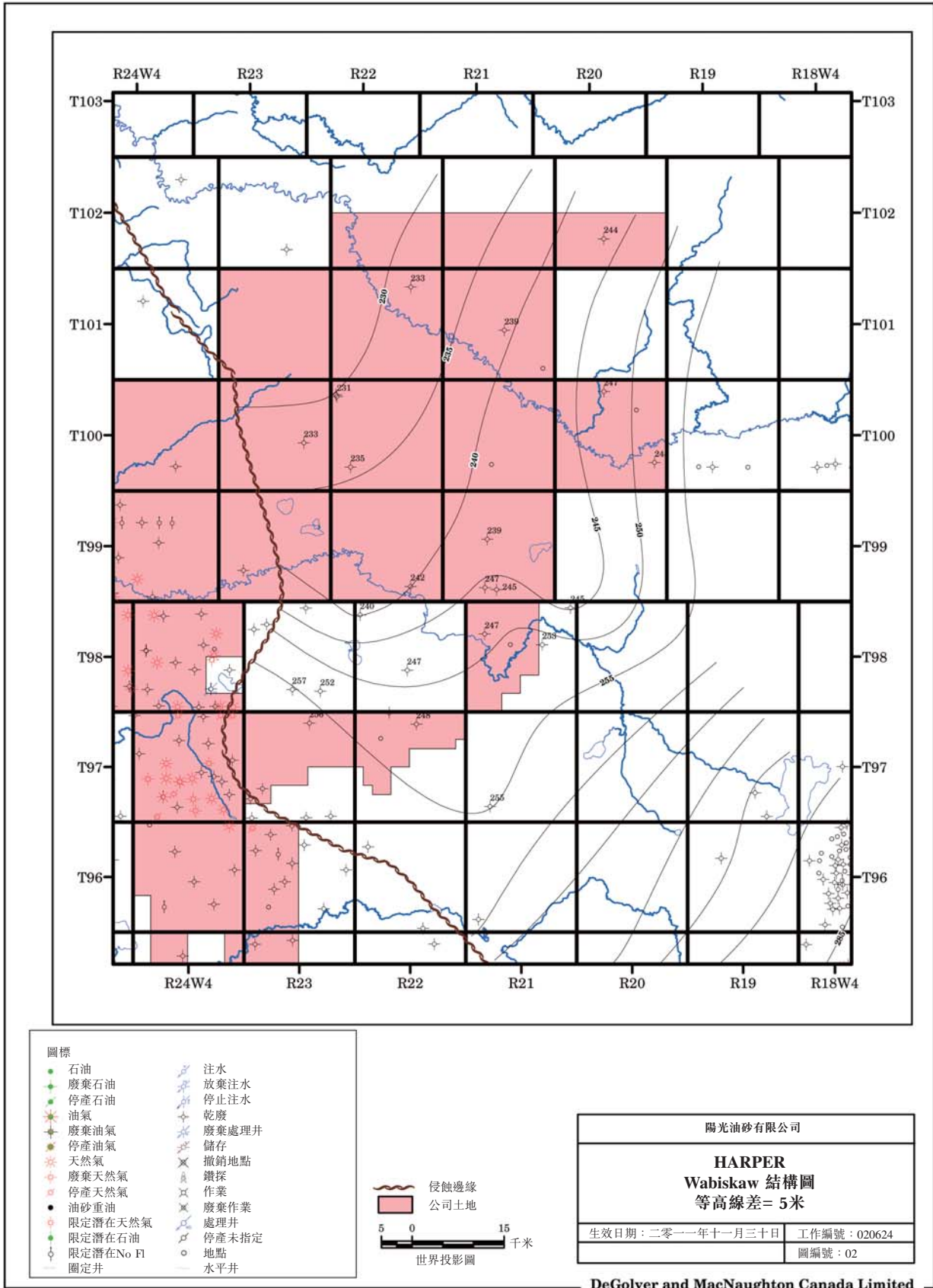
貴公司迄今並無從礦產中產出石油或油砂重油。後備和遠景資源乃假定 貴公司會採用循環蒸汽刺激開發該區作出分配，但須向阿爾伯塔政府提交文件及獲其批准，並須取得足夠的資金開發和經營礦地。

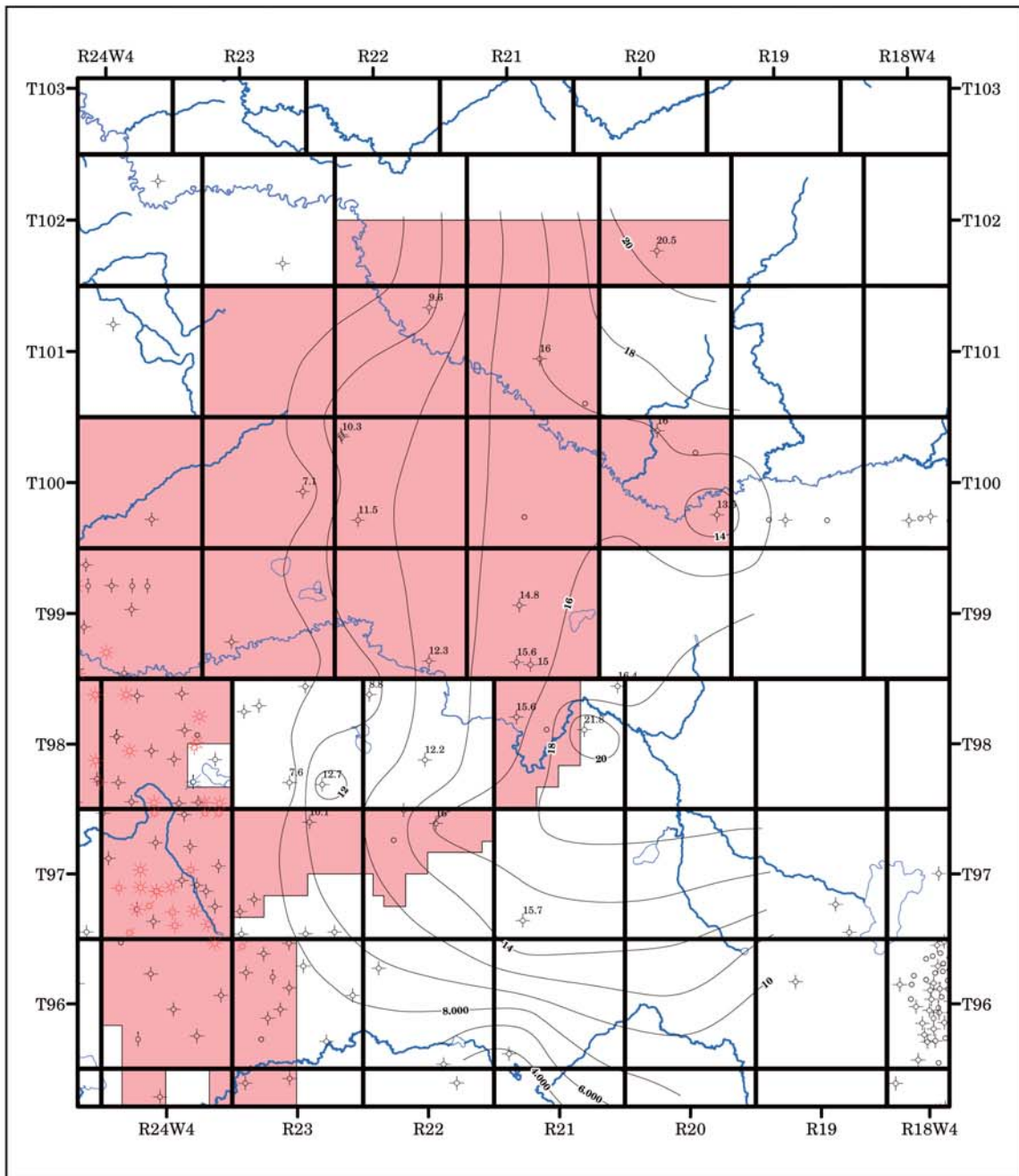
在本評估中，礦產劃分為七個地區，各區指定的加工廠規模按照該區的預計產能而定。各區的開始日期以項目的大細分為兩年期，由二零一七年開始。就後備資源而言，其中兩個礦產不具經濟效益，因此無計入經濟效益總和。就遠景資源而言，所有地區均具經濟效益。

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

**HARPER 圖**





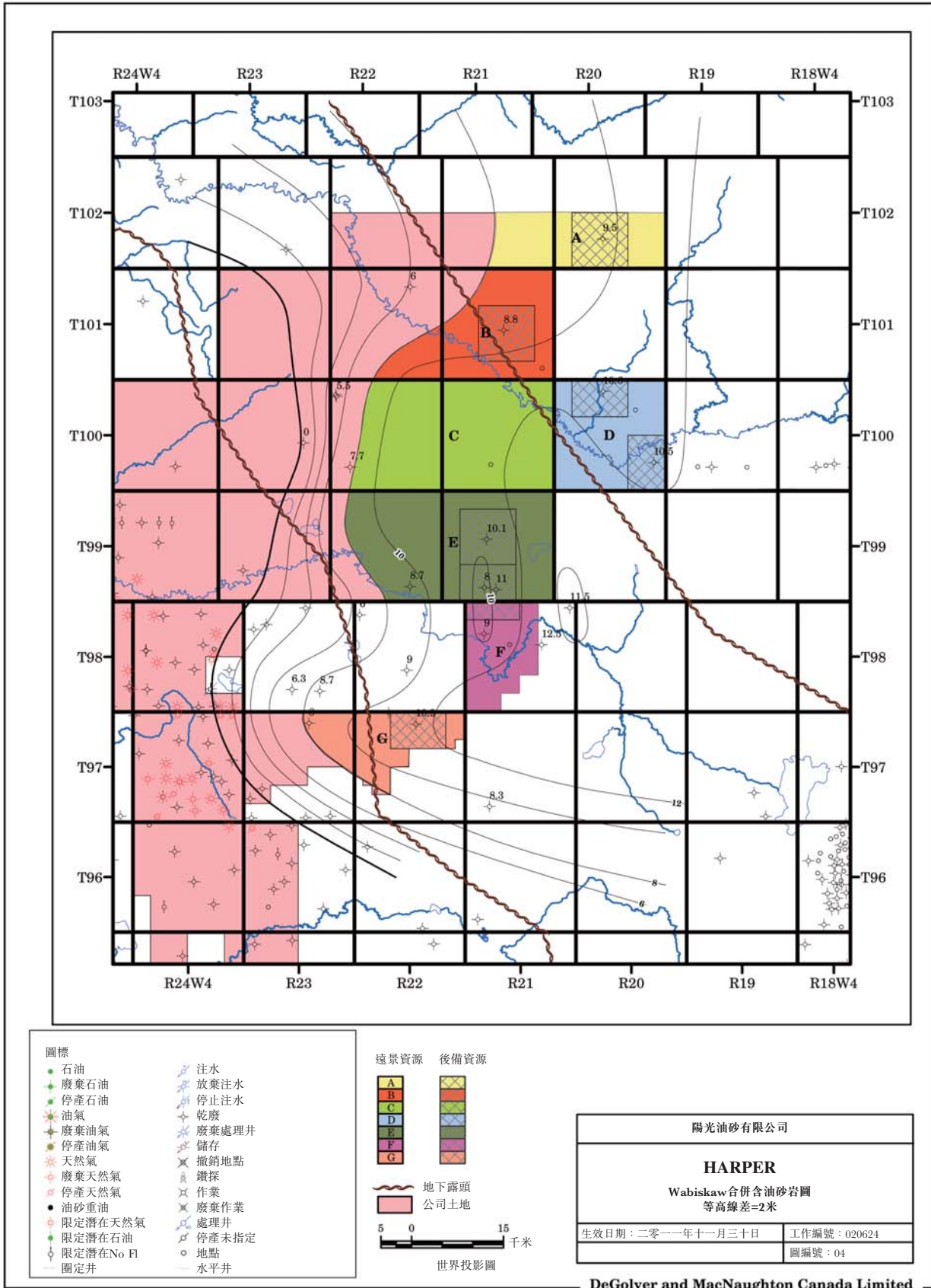


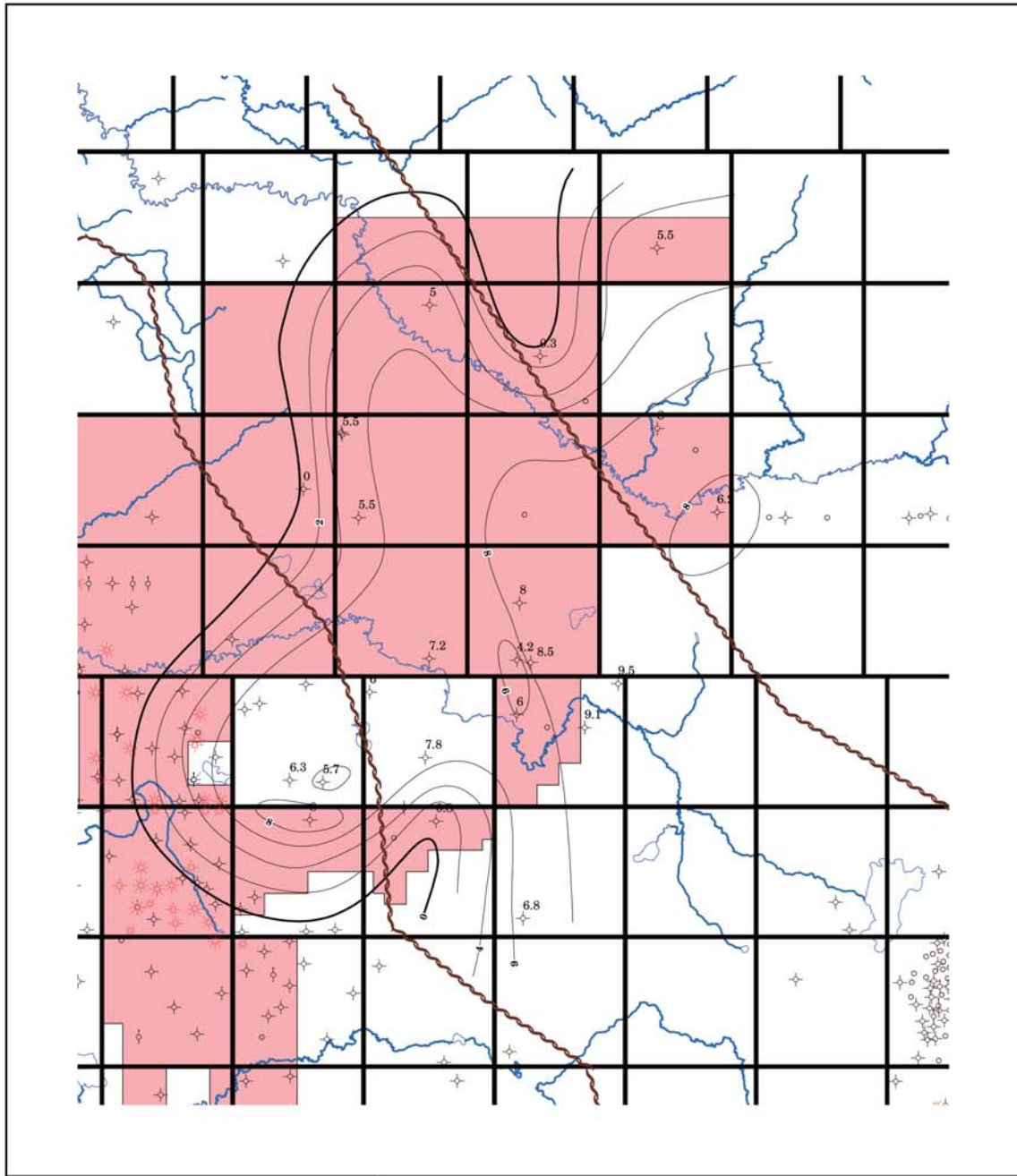
- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No Fl
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



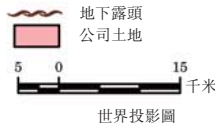
陽光油砂有限公司	
<b>HARPER</b>	
Wabiskaw等厚圖 等高線差=2米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：03	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



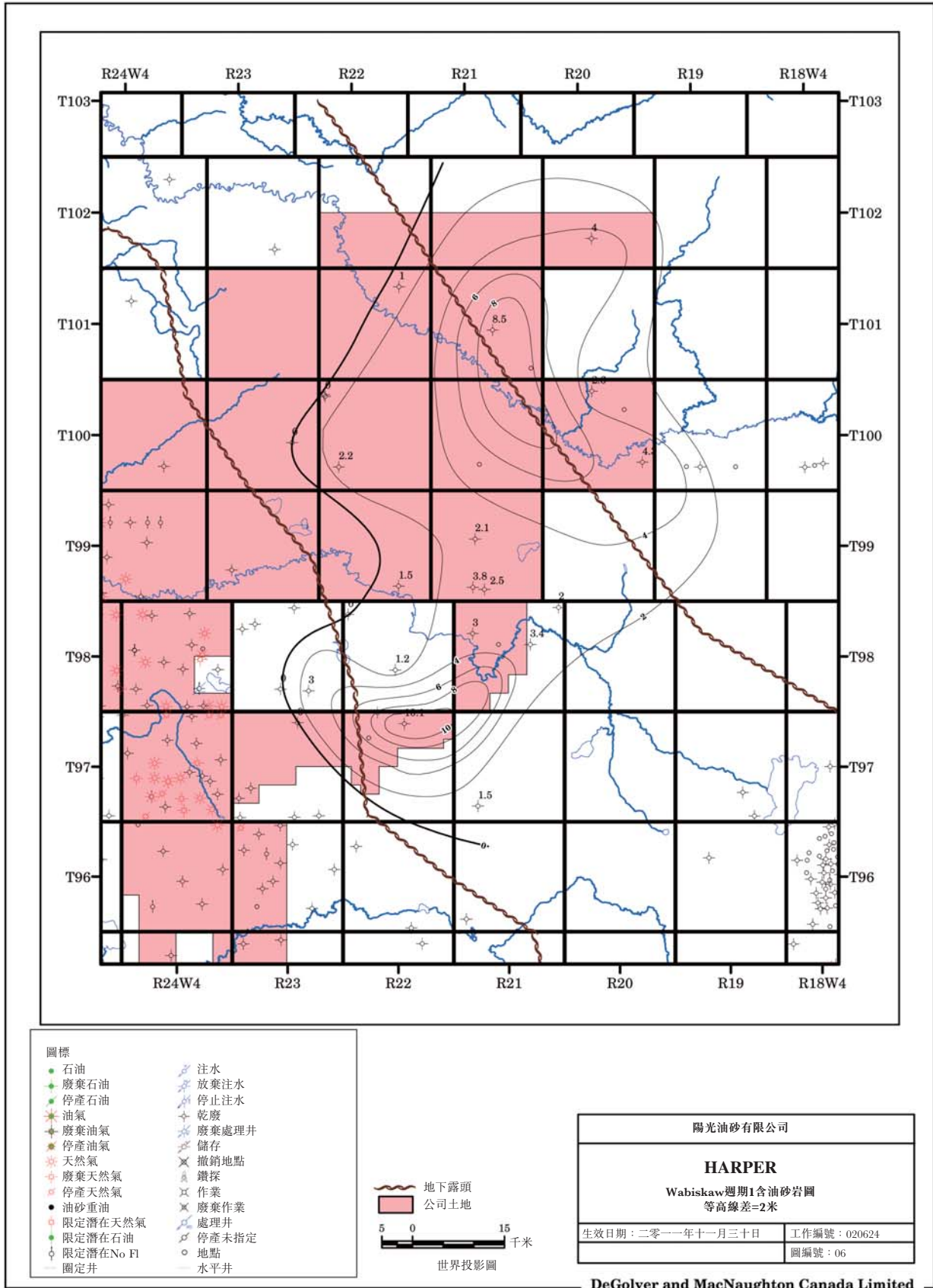


- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No FI
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井

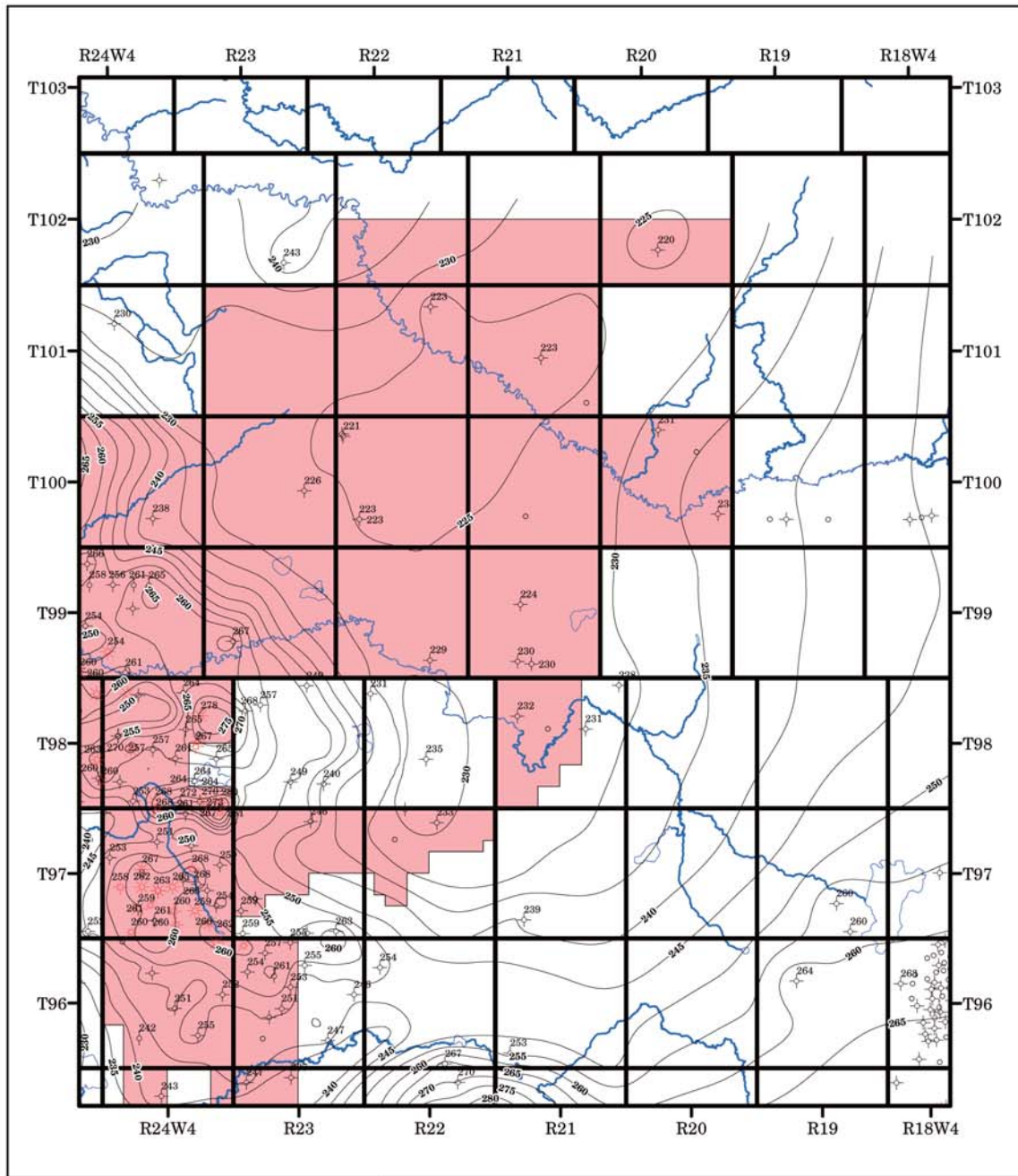


陽光油砂有限公司	
<b>HARPER</b>	
Wabiskaw週期2含油砂岩圖 等高線差=2米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：05	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited







- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No Fl
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



陽光油砂有限公司	
<b>HARPER</b>	
前白堊紀結構圖 等高線差=5米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：07	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

## **PORTAGE 討論**

如圖1所示，Portage 地區位於第17至21W4範圍第76至79鎮，距離 Fort McMurray 西南約80公里。該區從 Grand Rapids、Wabiskaw、McMurray 及 Nisku 岩層生產石油及天然氣。該區已鑽掘四個新井。權益區為 Wabiskaw 岩層。

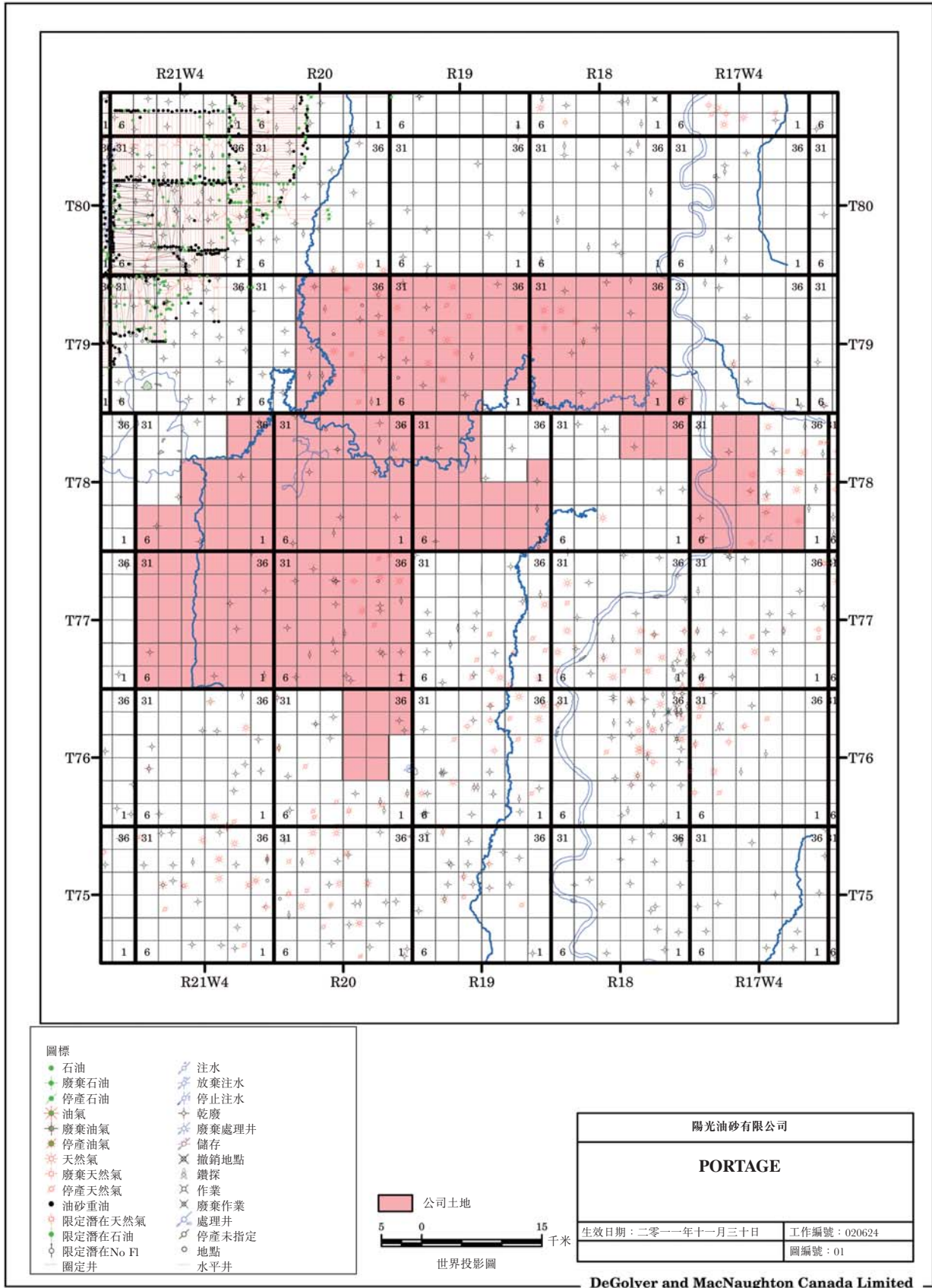
### Wabiskaw 岩層

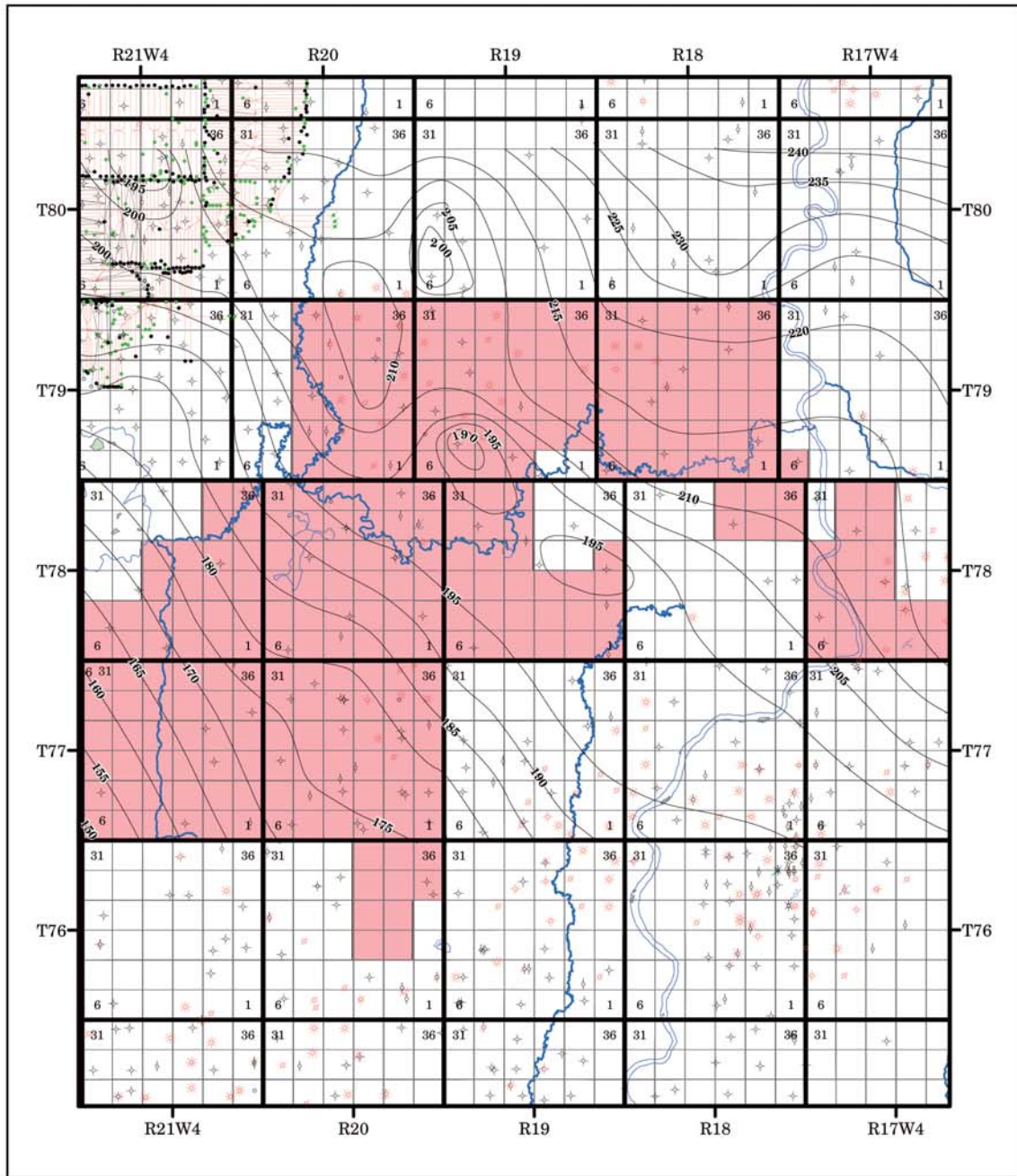
Wabiskaw 岩層的海砂岩屬早白堊紀時期，頂部覆蓋著 Clearwater 岩層的海頁岩，不勻稱地覆蓋於泥盆紀 Nisku 及 Grosmont 碳酸鹽岩之上。Wabiskaw 包括一系列向上變粗的沉積物，由海灣沉積物(頁岩)以至下、中和上層的純濱面砂。Wabiskaw 沙石的沉積物由前白堊紀的不勻稱面(圖4)主導，前白堊紀底部的 Wabiskaw 段較厚。

在 Portage 地區，Wabiskaw 岩層包括一個向上變粗排序薄層。含油砂岩使用質量石油斷數4%釐定。Wabiskaw 含油砂岩厚度由 貴公司土地西邊的三米下降至南部和東部的零米(圖3)。Wabiskaw 結構圖亦有(以圖2)載列。

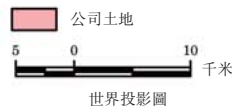
DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

**PORTAGE 圖**



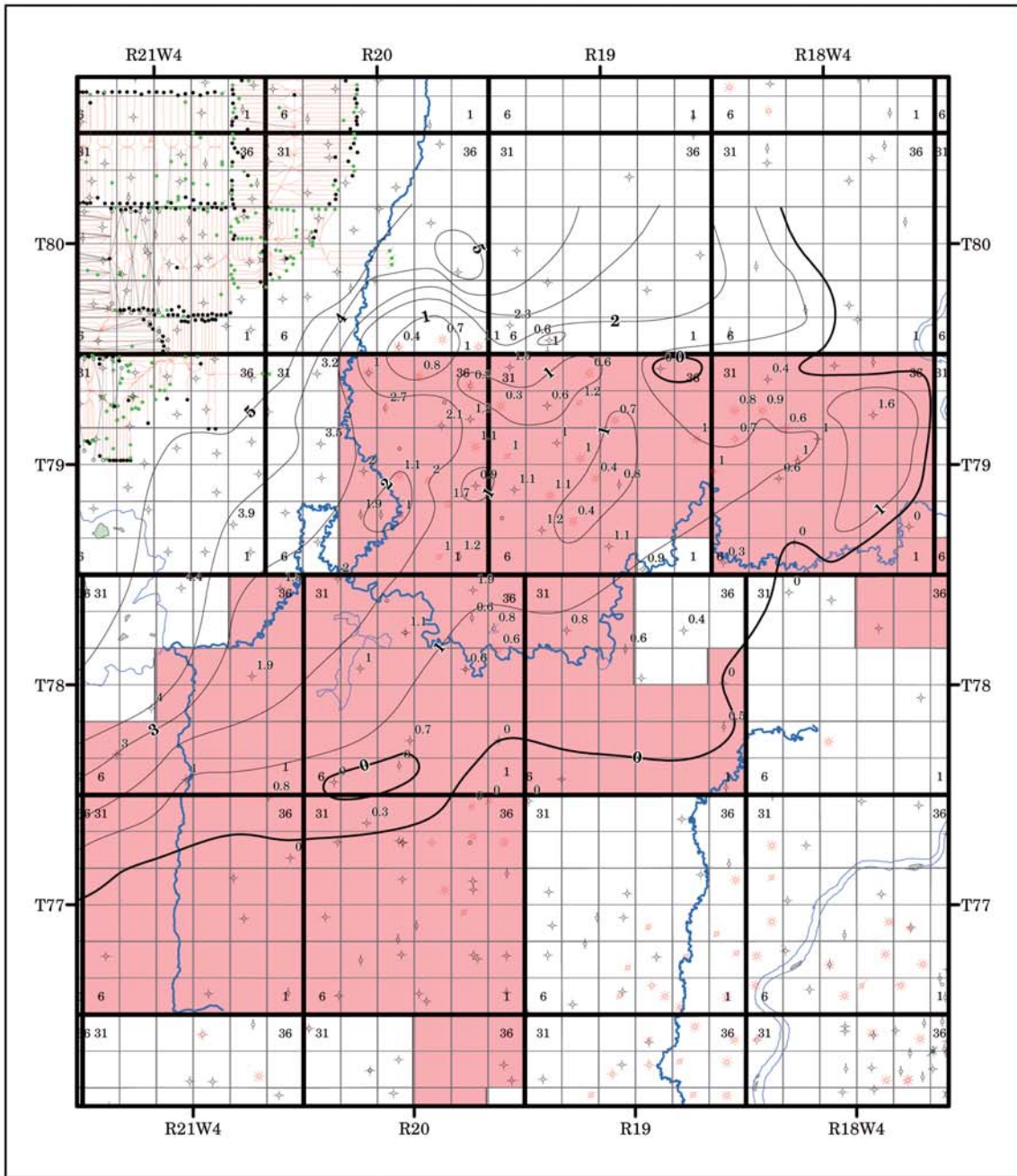


- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No Fl
  - 圈定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井

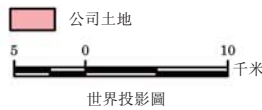


陽光油砂有限公司	
<b>PORTAGE</b>	
Wabiskaw結構圖 等高線差=5米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：02	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited

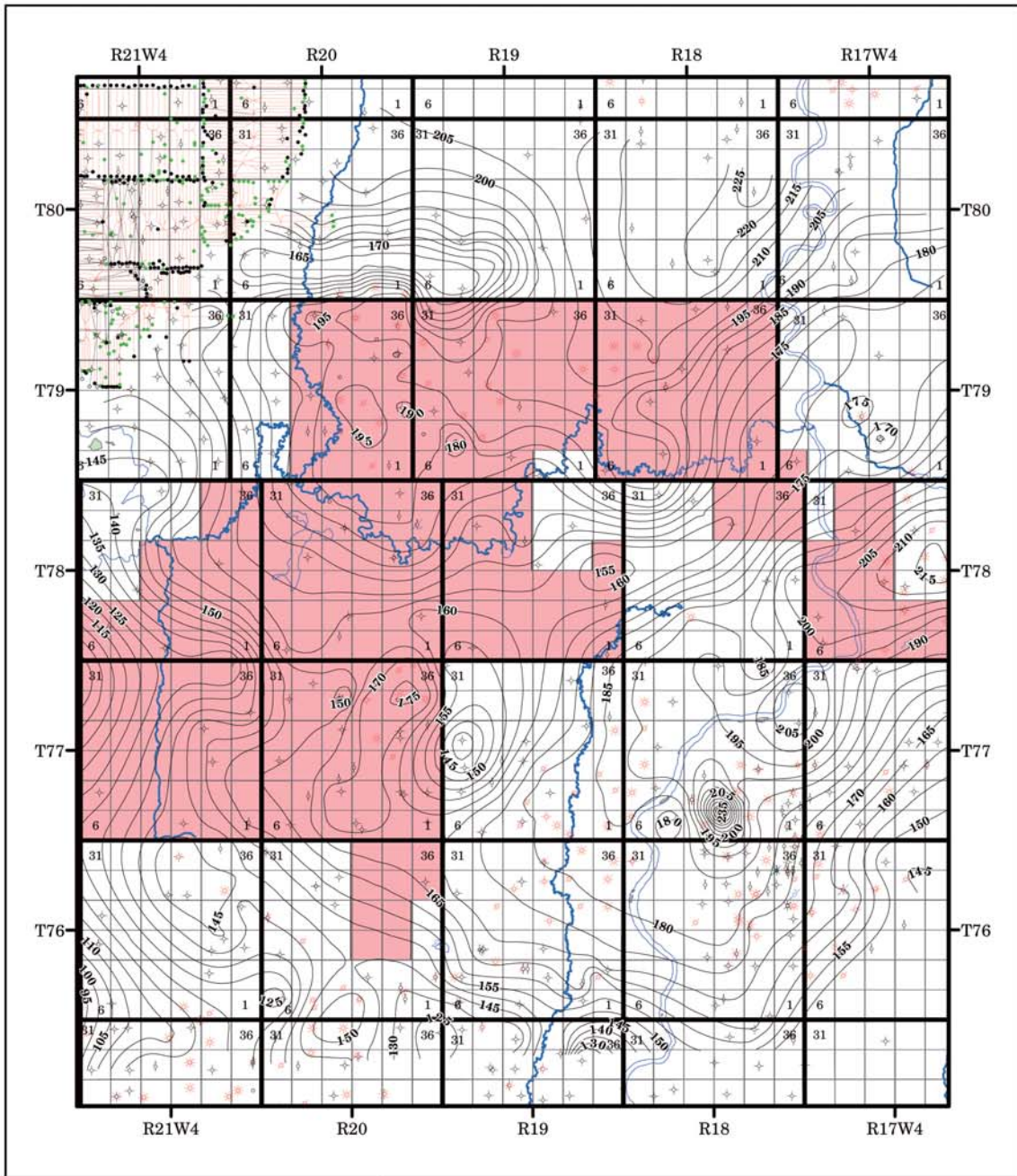


- 圖標
- 石油
  - ◆ 廢棄石油
  - 停產石油
  - ★ 油氣
  - ◆ 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - ★ 天然氣
  - ◆ 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - ◆ 限定潛在石油
  - 限定潛在No Fl
  - 圈定井
  - ◆ 注水
  - ◆ 放棄注水
  - ◆ 停止注水
  - ◆ 乾廢
  - ◆ 廢棄處理井
  - ◆ 儲存
  - ◆ 撤銷地點
  - ◆ 鑽探
  - ◆ 作業
  - ◆ 廢棄作業
  - ◆ 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井

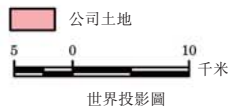


陽光油砂有限公司	
<b>PORTAGE</b>	
Wabiskaw含油砂岩圖 等高線差=1米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：03	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited



- 圖標
- 石油
  - 廢棄石油
  - 停產石油
  - 油氣
  - 廢棄油氣
  - 停產油氣
  - 天然氣
  - 廢棄天然氣
  - 停產天然氣
  - 油砂重油
  - 限定潛在天然氣
  - 限定潛在石油
  - 限定潛在No FI
  - 圍定井
  - 注水
  - 放棄注水
  - 停止注水
  - 乾廢
  - 廢棄處理井
  - 儲存
  - 撤銷地點
  - 鑽探
  - 作業
  - 廢棄作業
  - 處理井
  - 停產未指定
  - 地點
  - 水平井



陽光油砂有限公司	
<b>PORTAGE</b>	
前白堊紀結構圖 等高線差=5米	
生效日期：二零一一年十一月三十日	工作編號：020624
圖編號：04	

DeGolyer and MacNaughton Canada Limited