



RAPPORT PANORAMIQUE SUR LES BREVETS

Huile et gaz de schiste

Cette publication est également offerte en ligne : www.opic.gc.ca.

Pour obtenir un exemplaire de cette publication ou un format substitut (Braille, gros caractères, etc.), veuillez remplir le formulaire de demande de publication : www.ic.gc.ca/demande-publication ou communiquer avec :

Centre de services Web
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Édifice C.D.-Howe
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5
Canada

Téléphone (sans frais au Canada) : 1-800-328-6189
Téléphone (international) : 613-954-5031
TTY (pour les personnes malentendantes) : 1-866-694-8389
Les heures de bureau sont de 8 h 30 à 17 h (heure de l'Est)
Courriel : ISDE@Canada.ca

Autorisation de reproduction

À moins d'indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission du ministère de l'Industrie, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, que le ministère de l'Industrie soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec le ministère de l'Industrie ou avec son consentement.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne : www.ic.gc.ca/demande-droitdauteur ou communiquer avec le Centre de services Web aux coordonnées ci-dessus.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada, 2016.

N° de catalogue lu71-4/34-2016F-PDF
ISSN 978-0-660-06413-0

N.B. Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

Also available in English under the title *PATENT LANDSCAPE REPORT – Shale Oil and Gas*.

L'analyse des brevets permet de dresser un portrait de l'activité de recherche dans un domaine technologique donné, y compris pour ce qui est des principaux demandeurs de brevet, des liens de collaboration et de leur origine.

L'Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC) a examiné l'activité de dépôt de brevets au sein du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste du secteur de l'huile et du gaz.

Sommaire	1
Faits importants	1
I. Introduction	2
II. Méthodologie	4
III. Tableau mondial	5
IV. Activité canadienne à l'étranger	18
V. Activité de dépôt à l'OPIC	23
IV. Conclusion.....	31
Annexe A – Définitions	I
Annexe B – Méthodologie	II
Annexe C – Limites	IV

SOMMAIRE

Cette analyse porte sur les technologies utilisées dans le cadre des processus d'extraction et de raffinage dans le sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste du secteur de l'huile et du gaz. L'analyse concernant les brevets porte sur les inventions déposées entre 2000 et 2012.

L'activité de dépôt des brevets, au sein de ce sous-secteur de l'industrie a connu une croissance rapide au cours de cette période :

- les cinq principaux demandeurs comptent pour 12 % de l'ensemble de l'activité mondiale de dépôt de brevets en lien avec l'huile et le gaz de schiste
- la Chine et les États-Unis pèsent pour 66 % du nombre total de dépôts
- le déposant le plus important du sous-secteur industriel de l'huile et du gaz de schiste à l'échelle mondiale, Sinopec, est actif dans de nombreux domaines technologiques de l'industrie
- les sociétés Halliburton et Schlumberger sont actives dans les technologies liées au « forage » et à la « formation de puits »
- les sociétés japonaises Idemitsu, JX Nippon et Cosmo Oil Co. sont toutes actives dans le domaine de la « désulfuration »

FAITS IMPORTANTS

On compte environ 4 000 familles de brevets publiés en lien avec l'huile et le gaz de schiste à l'échelle mondiale. L'activité de dépôt de brevets dans ce sous-secteur de l'industrie a connu une augmentation de 188 % entre 2000 et 2012.

Les 5 principaux demandeurs représentent 12 % de l'ensemble de l'activité de dépôt de brevets à l'échelle mondiale.

Les principaux demandeurs semblent collaborer dans une certaine mesure, particulièrement avec des partenaires de leur propre pays.

Les 3 principaux demandeurs à l'échelle mondiale sont :

- Sinopec (Chine)
- JX Nippon Oil and Energy Corp. (Japon)
- Exxon Mobil Corp. (États-Unis)

Au Canada, les 3 principaux demandeurs sont :

- Trican Well Services Ltd.
- Envirollea Inc.
- GASFRAC Energy Services Inc.

I. INTRODUCTION

Le présent rapport vise à mettre en lumière l'activité de dépôt de brevets récente dans le sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste dans le but d'offrir des perspectives à ceux qui travaillent dans ce domaine intéressant et important.

L'huile et le gaz de schiste joueront un rôle important dans le contexte énergétique mondial au cours des prochaines décennies. L'innovation jouera aussi un rôle clé dans l'optimisation de l'extraction de ces sources d'huile et de gaz non conventionnelles, tout en permettant de réduire les coûts et l'impact des processus sur l'environnement.

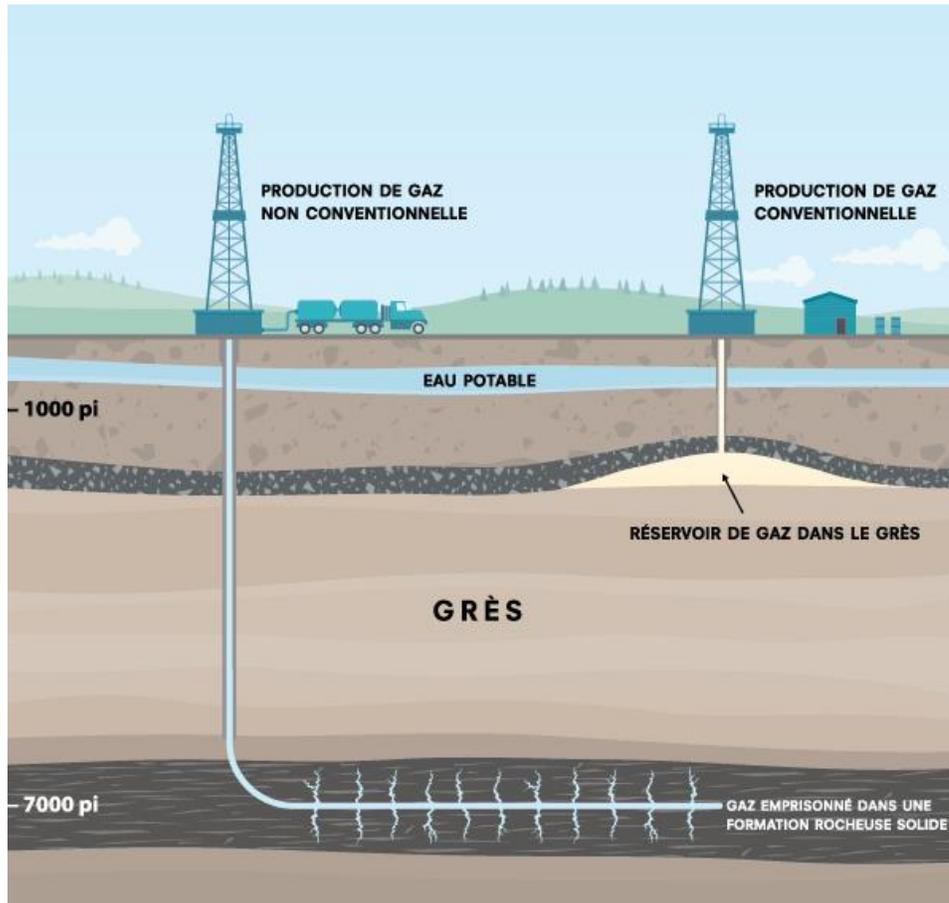
Ce sous-secteur présente un intérêt croissant, compte tenu du fait qu'on y observe une augmentation de l'activité de dépôt de brevets de l'ordre de 188 % depuis 2000. On compte, à l'échelle mondiale, environ 4 000 familles de brevets publiés en lien avec le sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste, dont 100 qui proviennent de demandeurs canadiens. L'analyse révèle que les cinq principaux demandeurs ne représentent que 12 % de l'ensemble de l'activité de dépôt de brevets pour ce sous-secteur. Au chapitre de l'innovation, c'est donc dire que l'industrie pourrait être assez concurrentielle malgré la présence d'un certain nombre de très grandes sociétés.

Selon la liste des principaux demandeurs, il est évident que les entreprises chinoises, américaines et japonaises sont d'importants auteurs de brevets à l'échelle mondiale. Mentionnons, parmi les principaux déposants de brevets canadiens, la société Trican Well Service Limited, Envirollea Incorporated et GASFRAC Energy Services Incorporated. Ces importants déposants canadiens ont tous leur siège social à Calgary (Alberta). Lorsqu'on examine l'activité de dépôt de brevets à l'OPIIC, les constatations générales se révèlent très semblables à celles découlant de l'analyse mondiale, mais sur une échelle plus modeste, étant donné que la plupart des acteurs importants déposent leurs brevets au Canada.

Les cartes perspectives des brevets permettent de voir les chevauchements dans l'activité de dépôt de brevets qui identifient une collaboration potentielle ou une concurrence intense sur le plan de l'innovation. Par ailleurs, il semble que certains des principaux déposants ne soient pas actifs dans les mêmes secteurs.

Image 1 : Deux puits de forage de pétrole

L'image 1 décrit deux méthodes pour extraire du gaz de schiste



Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) classe ce sous-secteur de l'industrie dans le groupe tutélaire « Extraction minière, exploitation en carrière, et extraction de pétrole et de gaz », ou SCIAN 21. Le groupe secondaire de ce sous-secteur est l'extraction de pétrole par des méthodes non conventionnelles. Cette industrie comprend des entreprises dont l'activité principale consiste à produire du pétrole brut à partir de schiste de surface, de sols bitumineux ou de réservoirs où les hydrocarbures sont des semi-solides et où les méthodes de production conventionnelles ne peuvent pas être employées. Les entreprises évoluant au sein de ce sous-secteur de l'industrie utilisent des techniques de forage de pointe pour extraire du pétrole et du gaz des formations de schiste. Ces techniques consistent à forer à une grande profondeur sous la surface, à tourner les trépan pour créer des puits horizontaux, puis à souffler l'eau, le sable et les produits chimiques à un niveau de pression élevé dans les puits, ce qui crée des fissures dans les formations de schiste et permet de pomper l'huile et le gaz à la surface.

II. MÉTHODOLOGIE

La base de données de recherche utilisée en vue de l'obtention de l'ensemble de données à l'appui du présent rapport est celle de Thomson Innovation, de Clarivate Analytics, fournisseur de solutions de flux de travail fondées sur le contenu.

Sauf indication contraire, toutes les analyses présentées dans le présent rapport visent des familles de brevets. Une famille de brevets se compose d'un ou plusieurs brevets publiés partageant une même priorité. L'analyse par famille de brevets permet un compte rendu plus fidèle du nombre d'inventions présentes, puisque en général, on compte une invention par famille de brevets, alors que l'analyse par le nombre brut de brevets publiés donne inévitablement lieu à une double comptabilisation, étant donné qu'une famille de brevets peut contenir des douzaines de documents relatifs à des brevets, si le demandeur dépose un brevet dans plusieurs pays pour la même invention. L'analyse par famille de brevets donne des résultats plus précis en ce qui a trait au niveau d'innovation en cause.

La stratégie de recherche utilisée pour créer l'ensemble de données à l'appui de la présente analyse est fondée sur un agencement de codes de la Classification internationale des brevets (CIB) prédéterminés, et de mots-clés précis. Vous trouverez de plus amples détails au sujet des codes et des mots-clés de la CIB à l'annexe B.

Le sous-ensemble de données canadien se compose d'une famille de brevets à l'égard de laquelle au moins une demande inclut un demandeur ayant une adresse canadienne. On a nettoyé les données relatives aux demandeurs afin de supprimer les inscriptions en double concernant le même demandeur, dans les cas où une règle d'affectation des noms différente était utilisée, en raison d'erreurs d'orthographe, d'écarts internationaux, etc.

En raison de la dimension de l'ensemble de données, on a mis l'accent sur le nettoyage des dossiers concernant les principaux demandeurs. Certaines inégalités peuvent encore se produire en ce qui concerne l'affectation des noms des demandeurs dans les portefeuilles de brevets plus modestes. Pour les raisons susmentionnées, les données des figures et des tableaux qui apparaissent dans le présent rapport sont fournies à titre indicatif. Vous trouverez de plus amples détails concernant les limites dans les données à l'annexe C.

III. TABLEAU MONDIAL

L'ensemble de données global renferme 12 421 brevets publiés, ce qui correspond à environ 4 000 familles de brevets. Cette analyse porte sur les demandes de brevet ayant une année prioritaire entre 2000 et 2012.

Dans cet ensemble de données, le principal demandeur est la société China Petroleum & Chemical Corporation (Sinopec Ltd.), une entreprise pétrolière et gazière chinoise de Beijing (Chine). Sinopec se classe au troisième rang des entreprises pour ce qui touche au revenu, derrière la Royal Dutch Shell (au second rang). Les sociétés pétrolières intégrées constituent sept des 10 entreprises les plus importantes du monde selon les revenus¹. Exxon Mobil Corporation, BP plc et China National Petroleum Corporation sont respectivement les quatrième, cinquième et sixième entreprises en importance du monde.

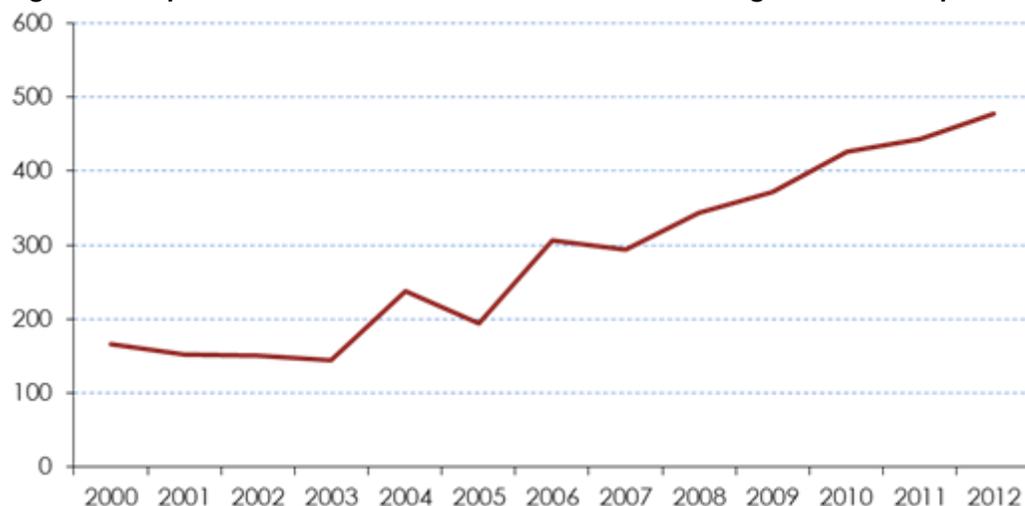
Le tableau 1 donne un aperçu des brevets du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste. On a restreint cet ensemble de données aux brevets extraits au moyen de la méthodologie décrite à la section II précédente et à l'annexe B.

Tableau 1 : Résumé de l'ensemble de données sur les brevets liées à l'huile et au gaz de schiste

Nombre de familles de brevets	3 986
Plage d'années prioritaires	2000 à 2012
Demandeurs	3 627
Pays prioritaires	41

La figure 1 indique le nombre de familles de brevets incluses dans l'ensemble de données par année prioritaire depuis 2000. Au début de la décennie, le taux de dépôts était relativement uniforme, et ce, jusqu'en 2003. De 2004 à 2007, les dépôts ont eu tendance à osciller. Toutefois, la croissance l'a emporté sur les diminutions et, à compter de 2008, les dépôts ont connu une croissance continue. Globalement, les dépôts prioritaires de familles de brevets relatifs à l'huile et au gaz de schiste ont connu une augmentation de 188 % en ce qui a trait au nombre de dépôts de 2000 à 2012.

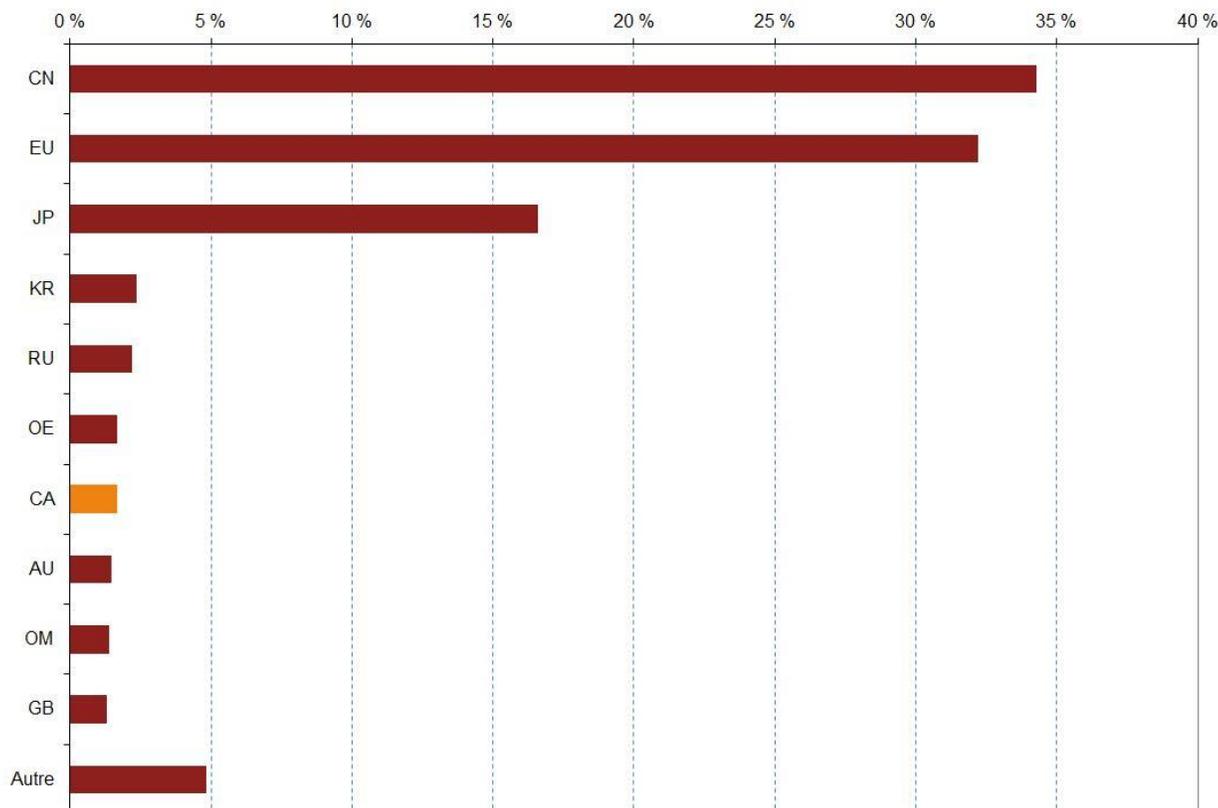
Figure 1 : Dépôts de familles de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste par année prioritaire



¹ bloomberg.com/visual-data/best-and-worst/top-20-by-revenue-worldwide-companies

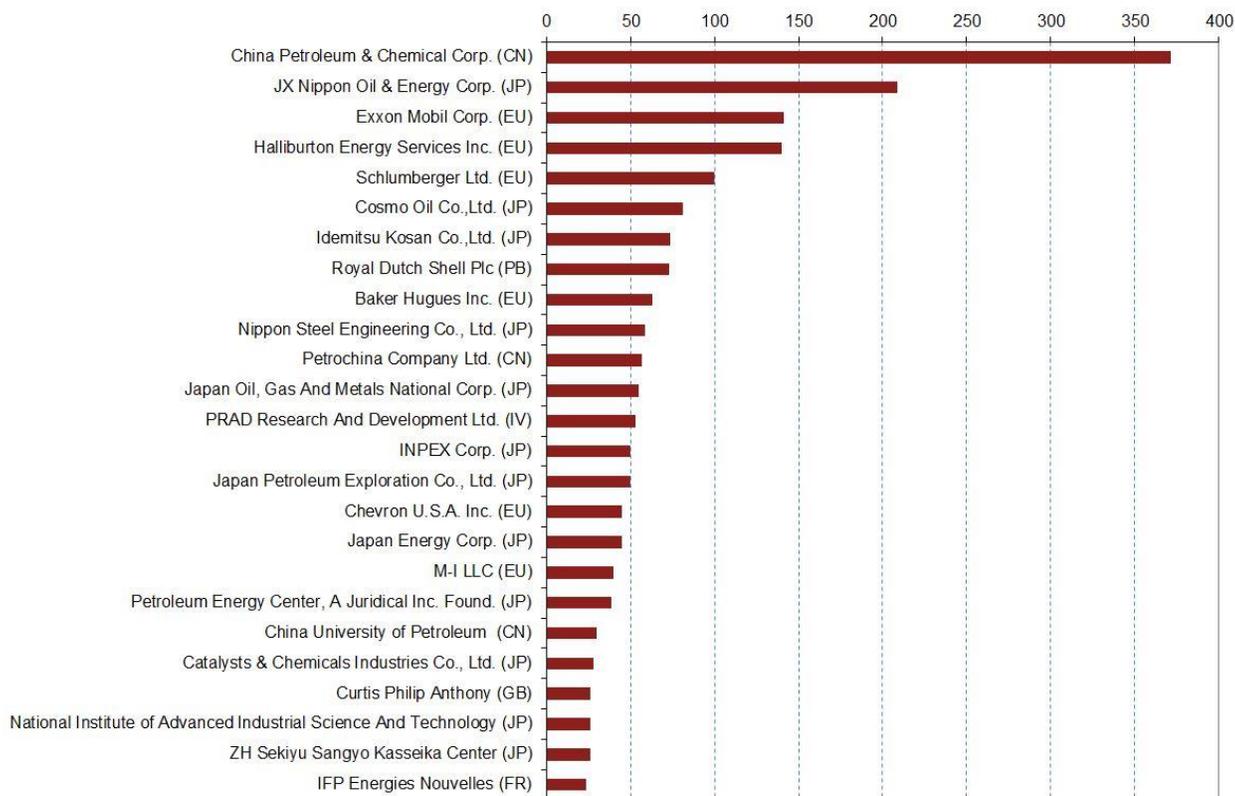
La figure 2 indique la répartition par pays prioritaire de l'ensemble de données des familles de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste. Les trois principaux demandeurs proviennent de la Chine. On a observé une augmentation de 2 020 % du nombre global de dépôts en Chine, de 2000 à 2012. Les États-Unis constituent un autre pays important où les inventeurs déposent un brevet en premier, mais le nombre de dépôts y est légèrement plus bas que celui observé en Chine. Ensemble, la Chine et les États-Unis pèsent pour 66 % du nombre total de dépôts. Si on inclut le Japon, ces trois pays représentent 83 % de toutes les demandes prioritaires. Seulement 2 % des dépôts sont d'ordre prioritaire au Canada. Les codes de pays OM et OE renvoient aux demandes de brevet faites en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) et en Europe, et déposées par l'entremise de l'OMPI et de l'Office européen des brevets (OEB), respectivement.

Figure 2 : Répartition par pays prioritaire des brevets liés à l'huile et au gaz de schiste



La figure 3 indique les principaux demandeurs du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste. La première place est occupée par le China Petroleum and Chemical Corporation (Sinopec Ltd.) qui compte 371 familles de brevets. Mentionnons, parmi les autres acteurs importants comptant 100 familles de brevets ou plus, la JX Nippon Oil and Energy Corporation (209), l'Exxon Mobil Corporation (141), Halliburton Energy Services Incorporated (140) et Schlumberger Limited (100). Ces données indiquent clairement que les entreprises chinoises, américaines et japonaises sont d'importants producteurs de brevets à l'échelle mondiale.

Figure 3 : Principaux demandeurs



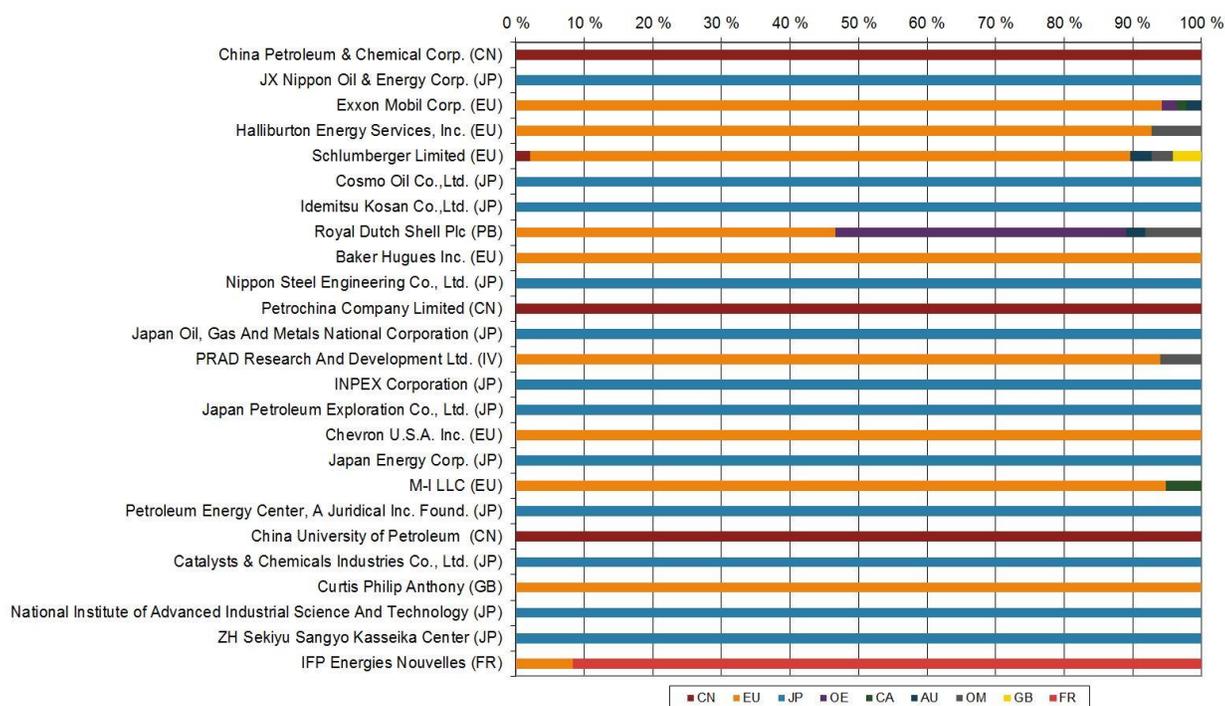
La figure 4 rend compte des activités de dépôt des principaux demandeurs depuis 2000. Compte tenu de la taille des grandes sociétés multinationales se rangeant parmi les principaux demandeurs, il n'est pas étonnant de constater que la plupart de ces entreprises exerçaient leurs activités dans le domaine de l'huile et du gaz de schiste au cours de la dernière décennie. Il n'est pas étonnant non plus de voir de nouveaux participants dans ce domaine, alors que la demande augmente pour des méthodes nouvelles et moins coûteuses d'extraction et de raffinage de l'huile et du gaz de schiste.

Figure 4 : Activité de dépôt des principaux demandeurs entre 2000 et 2012



La figure 5 indique la répartition des pays prioritaires pour les principaux demandeurs. Cette répartition indique que les sociétés préfèrent déposer les brevets dans leur propre pays en premier. Cela s'avère pour les trois sociétés chinoises, les 12 sociétés japonaises et une société française. Royal Dutch Shell tend à diviser ses dépôts de brevets prioritaires entre le United States Patent and Trademark Office (USPTO) et l'OEB. Des six sociétés américaines faisant partie des 25 principales entreprises, deux ont toutes leurs priorités aux États-Unis, alors que les quatre autres ont déposé 90 % de leurs brevets aux États-Unis et 10 % dans d'autres pays, y compris le Canada dans deux cas. Il pourrait s'agir ici d'une activité de dépôt de brevet stratégique de la part de ces entreprises, qui perçoivent probablement l'importance de déposer les demandes visant certains domaines technologiques dans les mêmes pays où leurs concurrents font leurs dépôts de brevets en premier. En ce qui concerne la taille du portefeuille de brevets (nombre de familles de brevets par demandeur), les données indiquent que 95 % des demandeurs comptent au plus cinq familles de brevets, et 73 % n'en ont qu'une seule. Cela donne à penser que l'ensemble de données ne compte pas beaucoup de demandeurs bien établis. D'autre part, nous pouvons affirmer que le secteur de la recherche et développement de l'industrie est assez concurrentiel et compte un grand nombre de petites entreprises qui font concurrence sur le plan de l'innovation.

Figure 5 : Répartition des pays prioritaires pour les principaux demandeurs



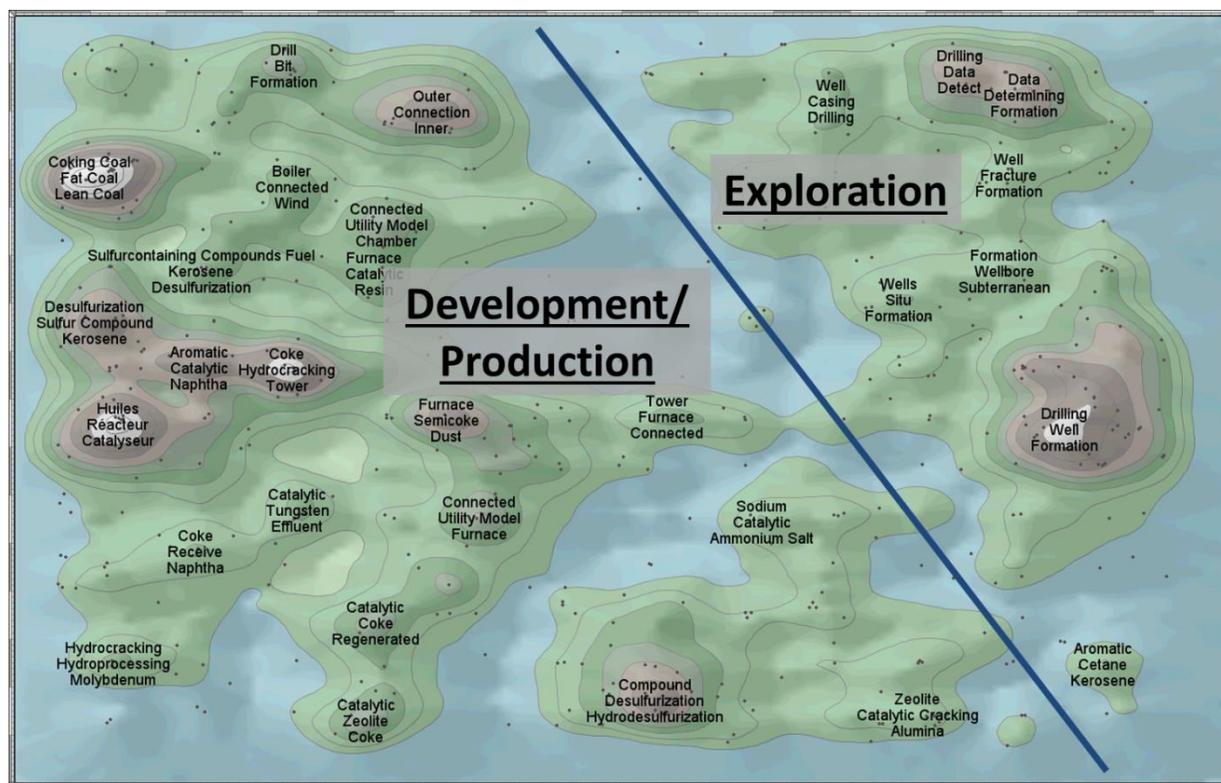
La carte de la figure 6 indique que la plus forte concentration de brevets de cet ensemble de données se rapporte à des brevets incluant des mots-clés tels que « coking coal, fat coal, lean coal » (charbon cokéifiable, charbon gras, charbon maigre), « coke hydrocracking tower » (coke hydrocraquage tour), « huiles réacteur catalyseur » (oils reactor catalyst) et « drilling well formulation » (puits forage formulation). L'eau qui sépare les îles met en relief des secteurs technologiques d'activité de dépôt de brevets qui diffèrent substantiellement les uns des autres. On peut établir une nette distinction entre les îles incluant des brevets liés au développement et à la production d'huile et de gaz de schiste et celles incluant des brevets liés à l'exploration.

Figure 6 : Carte perspective des brevets liés à l'huile et au gaz de schiste déposés entre 2000 et 2012

Pour lire cette carte

Une carte perspective des brevets offre une représentation visuelle de l'ensemble de données sur les familles de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste. À cette fin, on s'est servi de l'outil de cartographie ThemeScape de Thomson Innovation. ThemeScape a recours à des algorithmes qui utilisent des mots-clés dans la documentation des brevets pour réunir des familles de brevet à partir d'un langage commun. Les brevets sont représentés sur la carte par des points, et les brevets situés près les uns des autres ont davantage en commun, sur le plan de la phraséologie, que ceux qui sont éloignés les uns des autres. Les brevets sont organisés selon des thèmes communs et regroupés à titre de contours sur une carte, de façon à indiquer les secteurs où l'activité est élevée ou faible sur le plan de dépôt des brevets. Les sommets enneigés représentent la plus forte concentration de brevets, et chaque sommet est désigné à l'aide de termes-clés qui relient les thèmes communs.

La traduction française des mots est fournie dans un tableau sous la carte.



Anglais

Drill Bit Formation
Outer Connection Inner
Well Casing Drilling
Drilling Data Detect
Data Determining Formation
Coking Coal
Fat Coal
Lean Coal
Boiler Connected Wind
Exploration
Well Fracture Formation
Connected Utility Model Chamber
Furnace Catalytic Resin
Sulfurcontaining Compounds Fuel
Kerosene
Desulfurization
Development/Production
Wells Situ Formation
Formation Wellbore Subterranean
Aromatic Catalytic Naphtha
Coke Hydrocracking Tower
Oils
Reactor
Catalyst
Furnace Semicoke Dust
Tower Furnace Connected
Drilling Well Formation
Catalytic Tungsten Effluent
Connected Utility Model Furnace
Sodium Catalytic Ammonium Salt
Coke Receive Naphtha
Catalytic Coke Regenerated
Hydrocracking Hydroprocessing Molybdenum
Aromatic Cetane Kerosene
Catalytic Zeolite Coke
Compound Desulfurization
Hydrodesulfurization
Zeolite Catalytic Cracking Alumina

Français

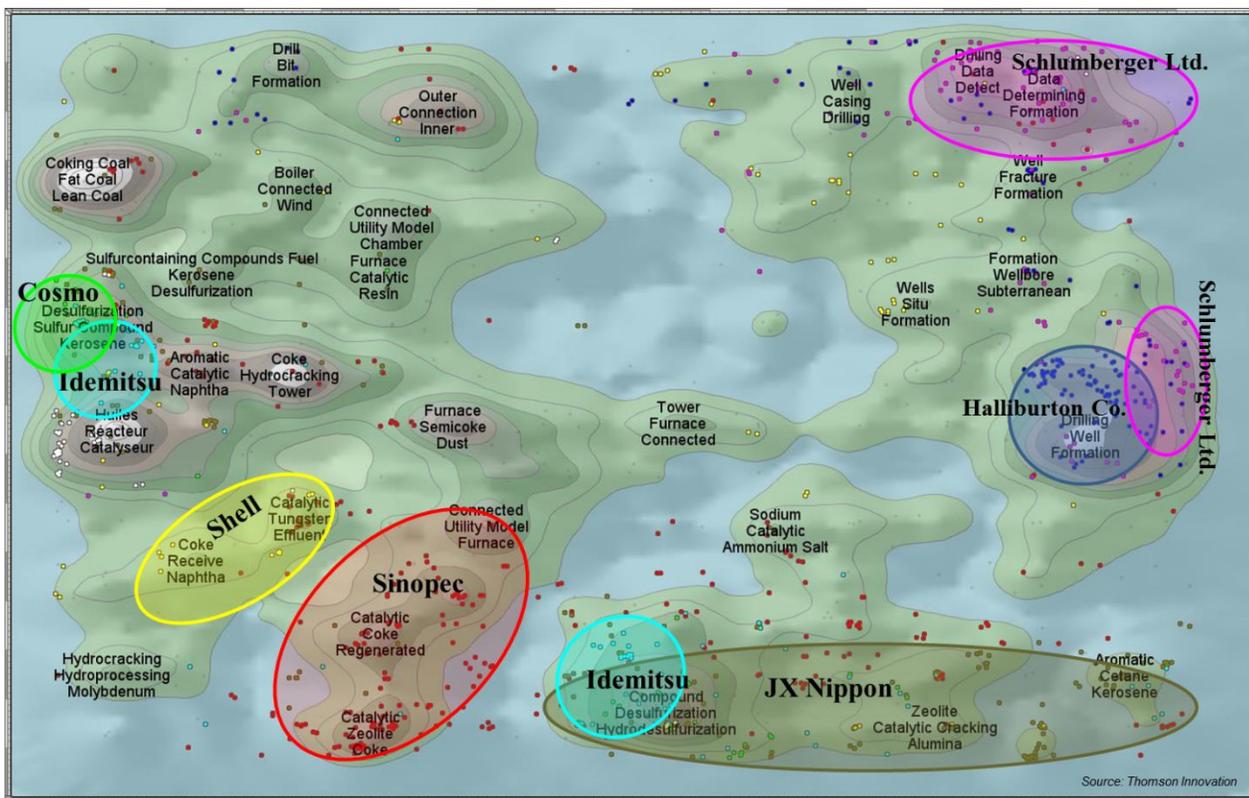
Trépan Formation
Extérieur Connection Intérieur
Tubage Puits Forage
Données Forage Détection
Détermination Données Formation
Charbon cokéifiable
Charbon gras
Charbon maigre
Chaudière Connecté Vent
Exploration
Puits Fracturation Formation
Connecté Utilité Modèle Chambre
Chaudière Catalytique Résine
Composé Contenant du soufre Carburant
Kérosène
Désulfurisation
Développement/Production
Puits in Situ Formation
Formation Trou de forage Souterrain
Aromatique Catalytique Naphta
Coke Hydrocraquage
Huiles
Réacteur
Catalyseur
Chaudière Semi-coke Poussière
Tour Chaudière Connectée
Puits de forage Formation
Catalytique Tungstène Effluent
Connecté Utilité Modèle Chaudière
Sodium Catalytique Sel d'ammonium
Coke Récepteur Naphta
Catalytique Coke Régénéré
Hydrocraquage Hydrotraitement Molybdène
Aromatique Cétane Kérosène
Catalytique Zéolite Coke
Composé Désulfurisation Hydrodésulfuration
Zéolite Catalytique Craquage Alumine

À la figure 7, la carte perspective des brevets met en relief les sept principaux demandeurs de l'ensemble de données et indique les différents domaines du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste au sein desquels ces demandeurs exercent leurs activités. Par exemple, Sinopec est très active dans le domaine « catalytic zeolite coke » (catalytique zéolite coke) et active dans de nombreux autres domaines, étant donné que les points rouges apparaissent dans le quadrant inférieur droit de la carte, ainsi que dans le quadrant gauche central de la carte. Les domaines où les entreprises se chevauchent peuvent être indicatifs d'une concurrence intense ou d'une collaboration.

En comparant avec la carte perspective précédente, on voit que les sociétés américaines Schlumberger Ltd et Halliburton sont plus actives dans le dépôt de brevets dans les technologies de l'exploration. À l'instar, les sociétés chinoises, japonaises et hollandaises sont plus actives dans le dépôt de brevets dans les technologies de développement et de production.

Figure 7 : Carte perspective des brevets, indiquant les régions de recherche des principaux demandeurs
Pour lire cette carte

La traduction française des mots est fournie dans un tableau sous la carte.



Anglais

Drill Bit Formation
Outer Connection Inner
Well Casing Drilling
Drilling Data Detect
Data Determining Formation
Coking Coal
Fat Coal
Lean Coal
Boiler Connected Wind
Exploration
Well Fracture Formation
Connected Utility Model Chamber
Furnace Catalytic Resin
Sulfurcontaining Compounds Fuel
Kerosene
Desulfurization
Development/Production
Wells Situ Formation
Formation Wellbore Subterranean
Aromatic Catalytic Naphtha
Coke Hydrocracking Tower
Oils
Reactor
Catalyst
Furnace Semicoke Dust
Tower Furnace Connected
Drilling Well Formation
Catalytic Tungsten Effluent
Connected Utility Model Furnace
Sodium Catalytic Ammonium Salt
Coke Receive Naphtha
Catalytic Coke Regenerated
Hydrocracking Hydroprocessing
Molybdenum
Aromatic Cetane Kerosene
Catalytic Zeolite Coke
Compound Desulfurization
Hydrodesulfurization
Zeolite Catalytic Cracking Alumina

Français

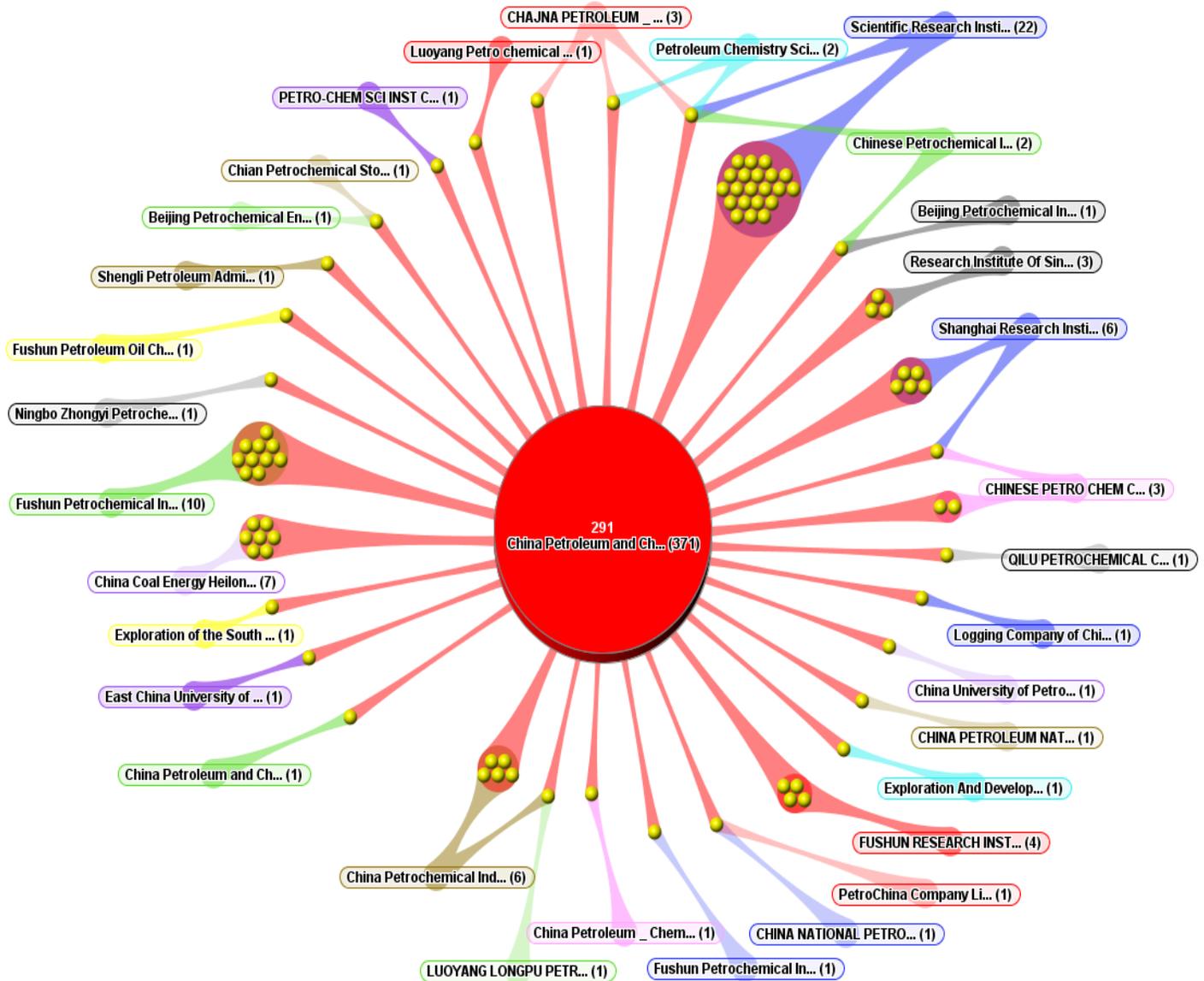
Trépan Formation
Extérieur Connection Intérieur
Tubage Puits Forage
Données Forage Détection
Détermination Données Formation
Charbon cokéifiable
Charbon gras
Charbon maigre
Chaudière Connecté Vent
Exploration
Puits Fracturation Formation
Connecté Utilité Modèle Chambre
Chaudière Catalytique Résine
Composé Contenant du soufre Carburant
Kérosène
Désulfurisation
Développement/Production
Puits in Situ Formation
Formation Trou de forage Souterrain
Aromatique Catalytique Naphta
Coke Hydrocraquage
Huiles
Réacteur
Catalyseur
Chaudière Semi-coke Poussière
Tour Chaudière Connectée
Puits de forage Formation
Catalytique Tungstène Effluent
Connecté Utilité Modèle Chaudière
Sodium Catalytique Sel d'ammonium
Coke Récepteur Naphta
Catalytique Coke Régénéré
Hydrocraquage Hydrotraitement Molybdène

Aromatique Cétane Kérosène
Catalytique Zéolite Coke
Composé Désulfurisation Hydrodésulfuration

Zéolite Catalytique Craquage Alumine

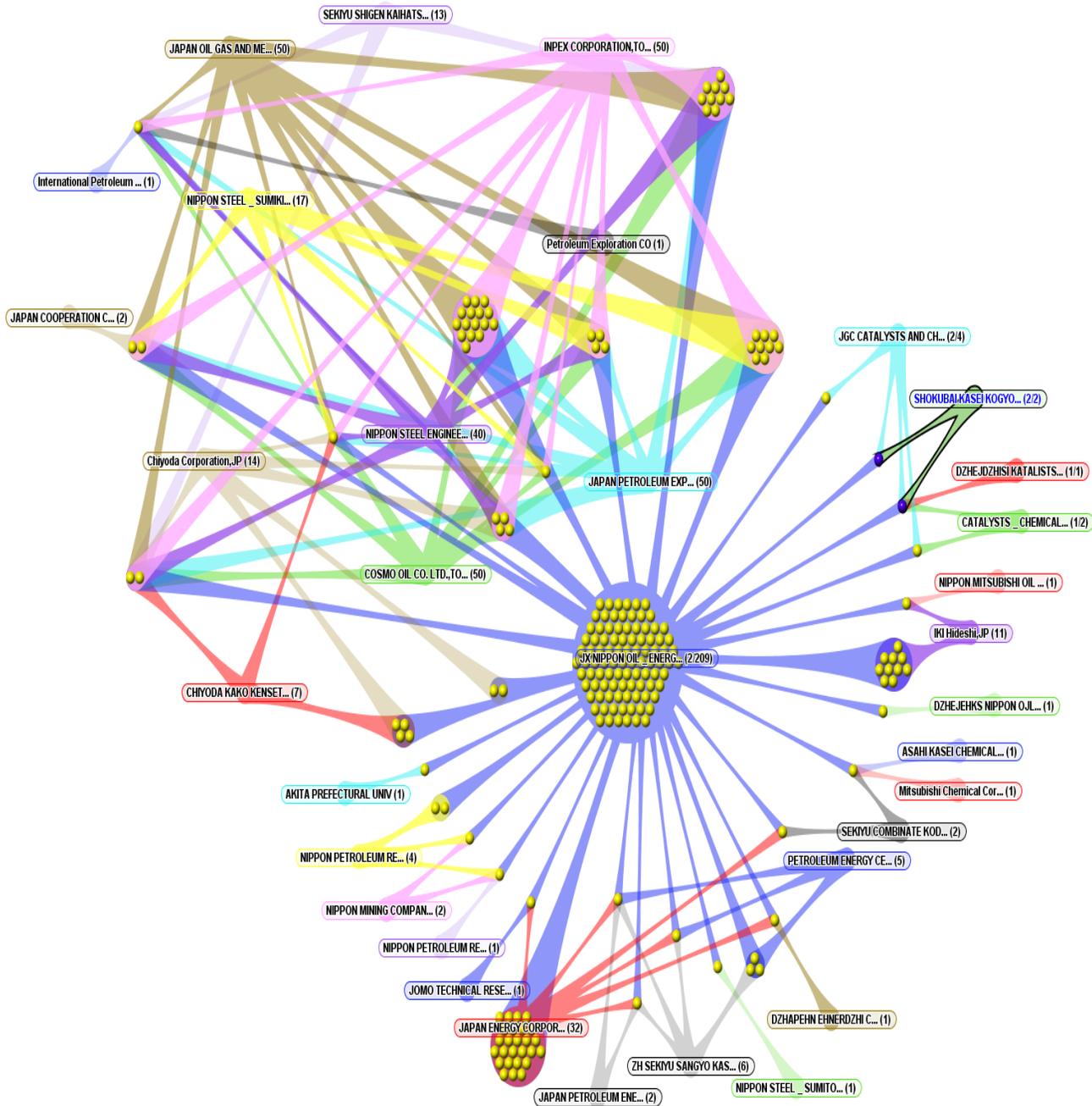
La figure 8 est une carte rendant compte des travaux en collaboration auxquels a participé la société chinoise Sinopec. Chaque point qui apparaît sur cette carte relative à la collaboration représente une famille de brevets, et deux demandeurs sont rattachés un à l'autre s'ils sont désignés comme étant des demandeurs conjoints dans le cadre d'une demande de brevet. Sinopec collabore principalement avec d'autres sociétés chinoises. En raison des limites de données, certaines des collaborations peuvent inclure des divisions de sociétés mères ainsi que des filiales.

Figure 8 : Carte indiquant les collaborations de Sinopec



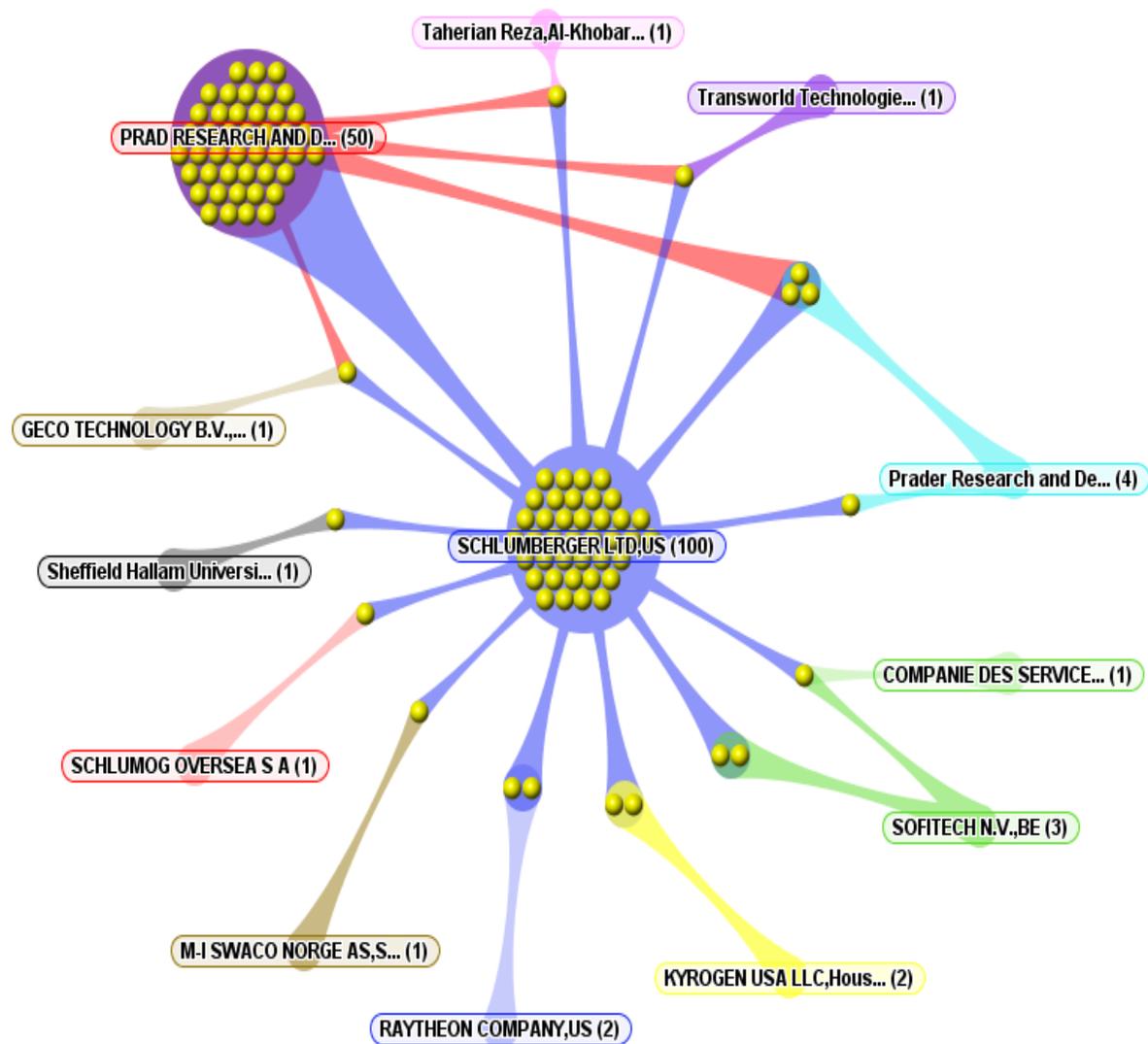
La figure 9 est une carte indiquant les travaux en collaboration auxquels a participé la JX Nippon Oil and Energy Corporation. JX Nippon collabore activement avec de nombreuses autres sociétés japonaises, qui elles-mêmes collaborent avec d'autres. La toile de collaboration est beaucoup plus complexe que pour Sinopec. Cela pourrait témoigner de différentes approches adoptées par les sociétés à la R et D ou des politiques des pays en matière d'innovation.

Figure 9 : Carte de collaboration indiquant les travaux en collaboration auxquels a participé la JX Nippon



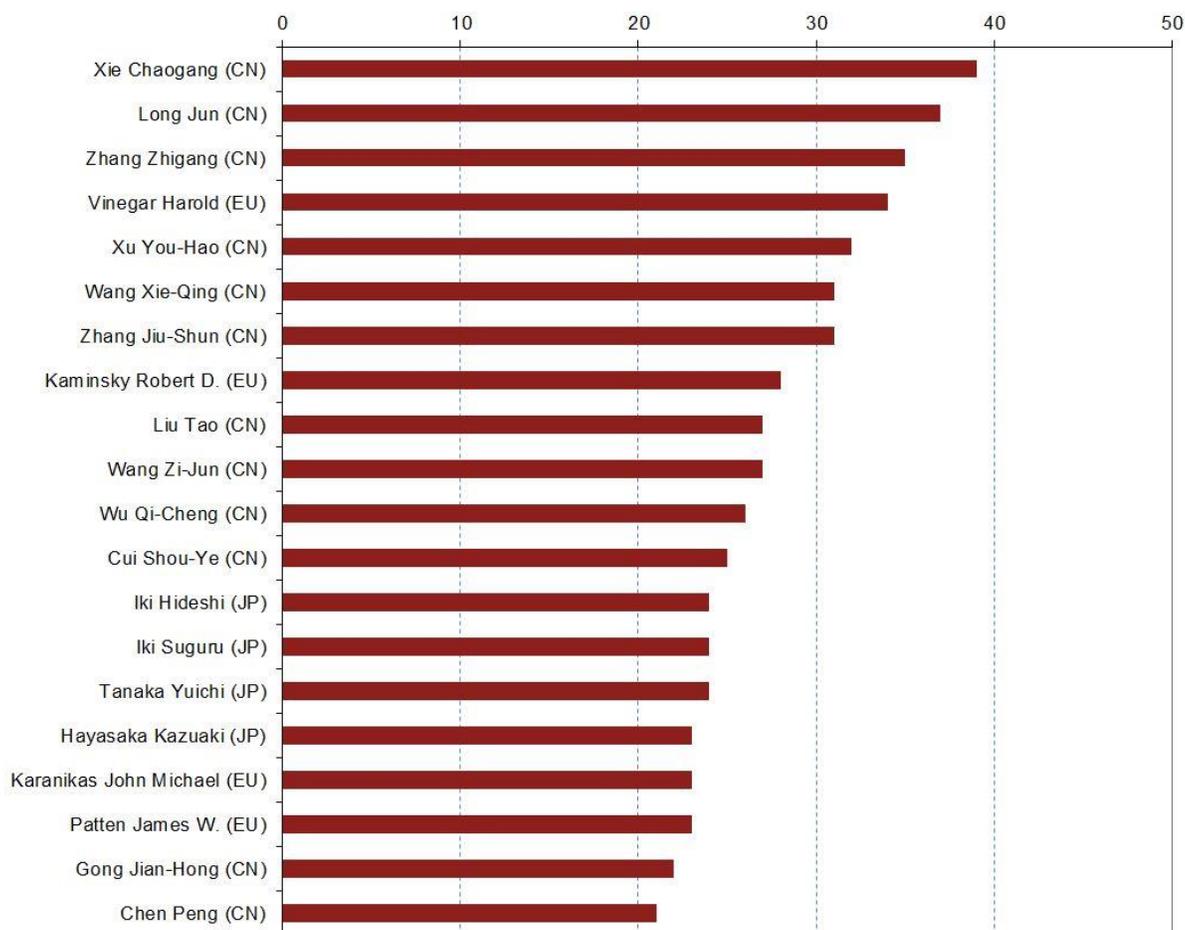
La figure 10 est une carte indiquant les travaux en collaboration auxquels a participé la société Schlumberger Limited. Parmi les principales sociétés américaines, Schlumberger est celle qui entreprend le plus de travaux de collaboration. La structure de la société à l'égard des filiales et sa stratégie de dépôt de brevets et de R et D pourraient être à l'origine de cette situation de fait. La société PRAD Research and Development a son siège dans les îles Vierges britanniques, mais la plupart de ses travaux semblent destinés à des entreprises américaines.

Figure 10 : Carte indiquant les collaborations de la société Schlumberger Limited



La figure 11 indique les 20 principaux inventeurs du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste. Comme on pouvait s'y attendre, la majorité des principaux inventeurs travaillent pour les 10 principaux demandeurs de brevet et sont de nationalité chinoise, japonaise ou américaine.

Figure 11 : 20 principaux inventeurs dans le monde



IV. ACTIVITÉ CANADIENNE À L'ÉTRANGER

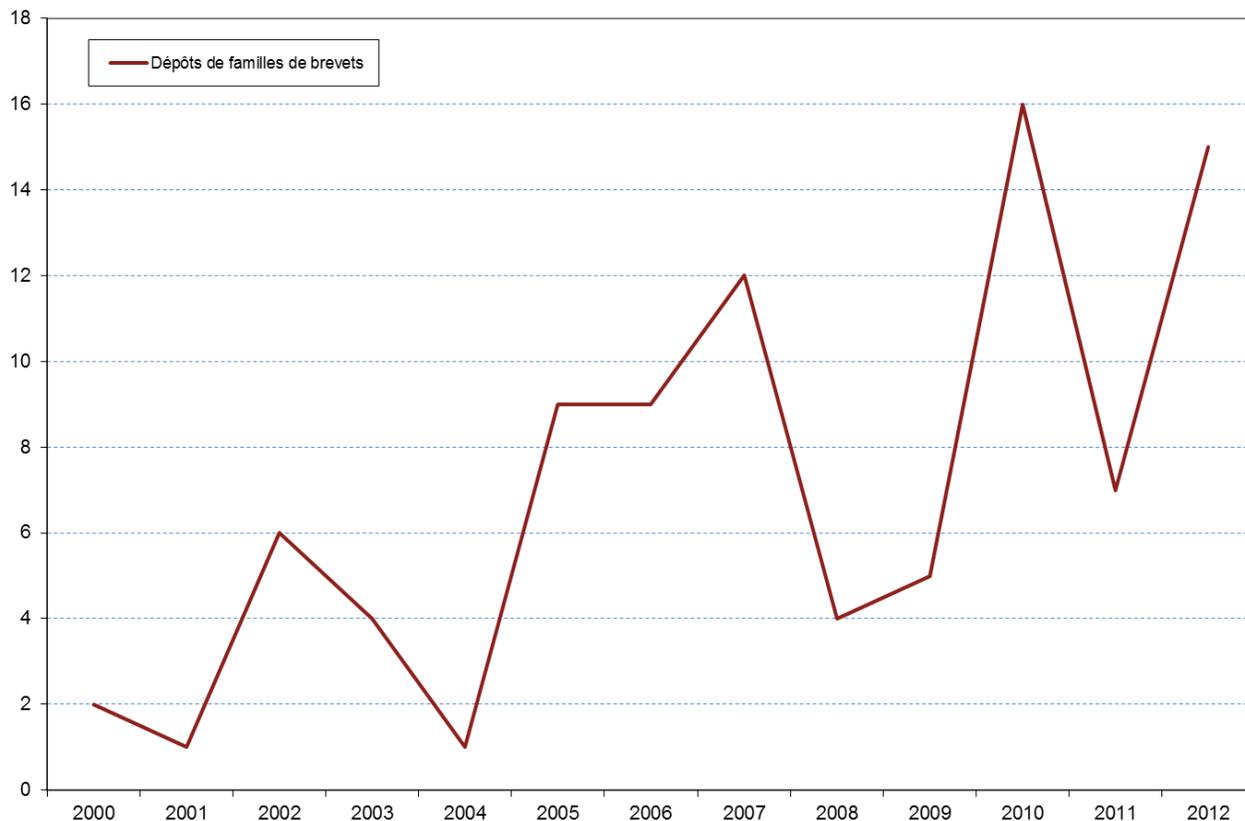
Il est important de comprendre la contribution des entreprises canadiennes à la communauté de l'activité de dépôt de brevets. La section qui suit rend compte d'un examen plus approfondi des demandeurs canadiens. Le tableau 2 ci-après donne un aperçu d'ensemble des données de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste au sein du sous-ensemble des sociétés canadiennes.

Un peu comme à la figure 1, la figure 12 décrit une tendance à la hausse en ce qui a trait aux dépôts de brevets. Le niveau d'écart élevé d'une année à l'autre est probablement attribuable à la petite taille de l'échantillon, mais dans l'ensemble la tendance des dépôts est à la hausse.

Tableau 2 : Résumé du sous-ensemble canadien à l'intérieur de l'ensemble de données sur les brevets en matière d'huile et de gaz de schiste

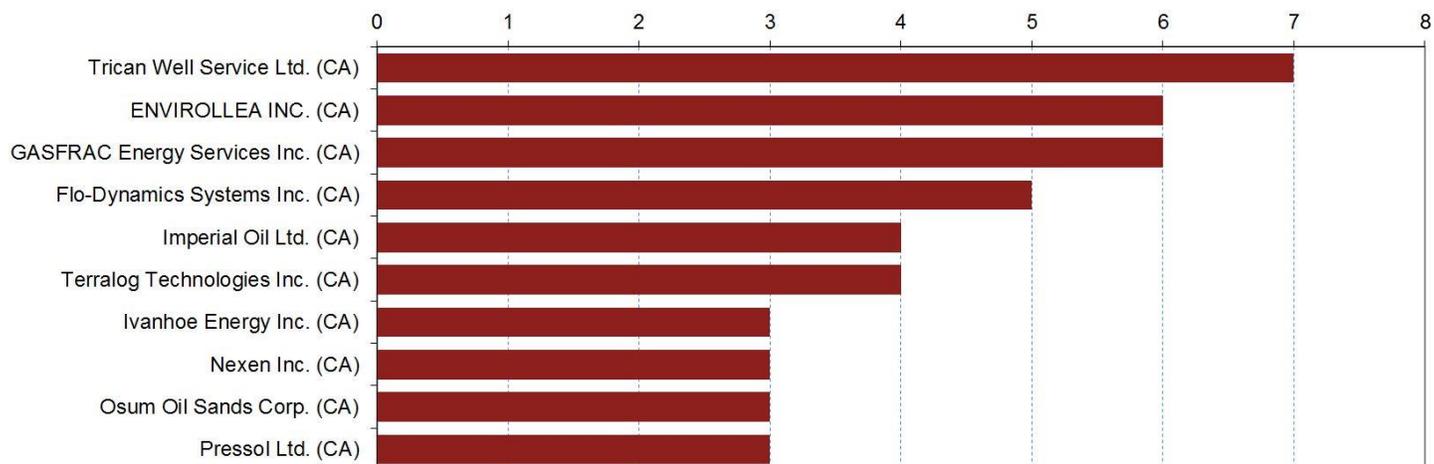
Nombre de familles de brevets canadiens	100
Plage d'années prioritaires	2000 à 2012
Demandeurs	171
Pays prioritaires	8

Figure 12 : Dépôts de familles de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste des demandeurs canadiens par année prioritaire



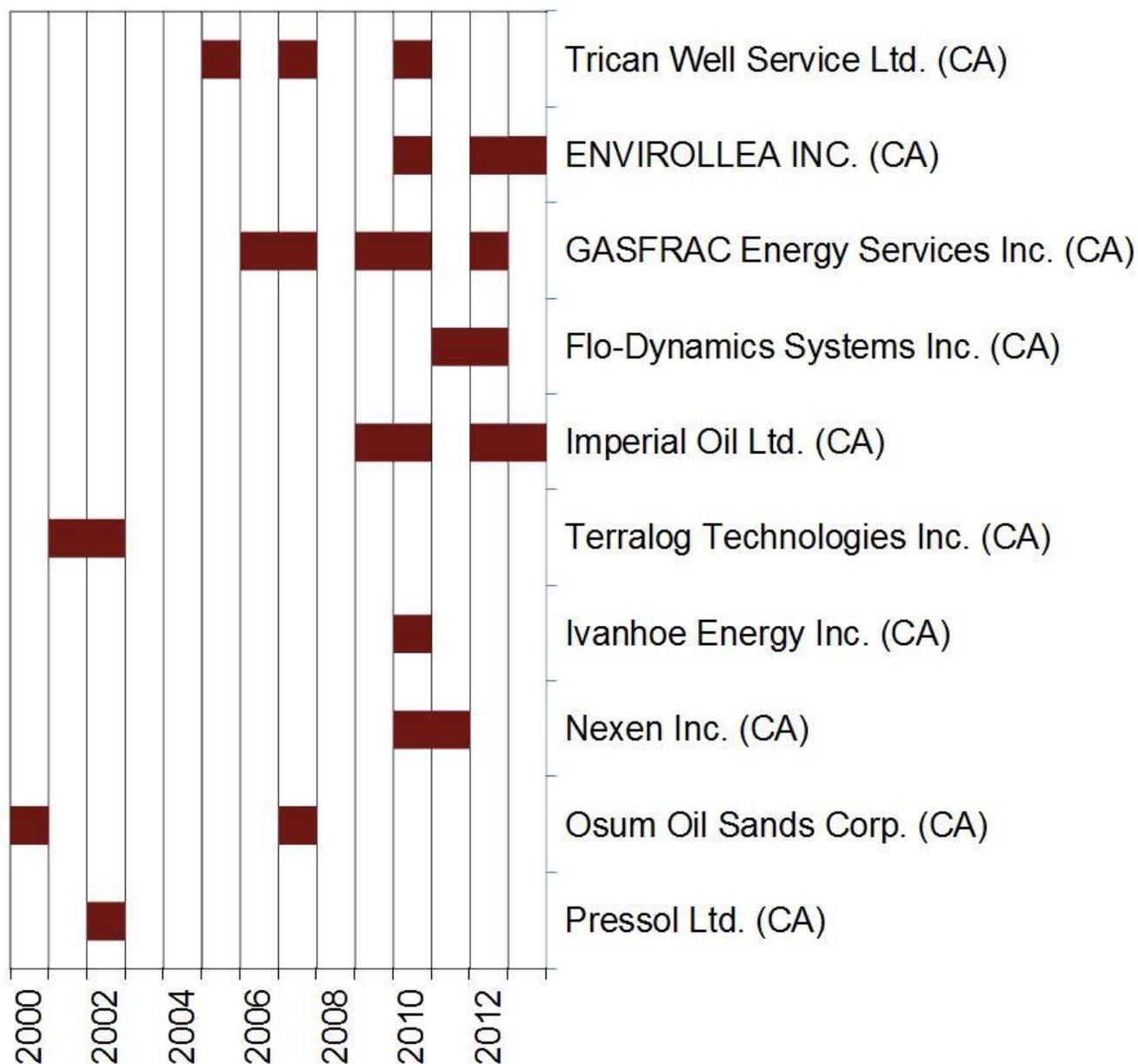
La figure 13 indique les principaux demandeurs canadiens du sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste. Le premier rang est occupé par la société Trican Well Service Limited, qui compte sept familles de brevets. Mentionnons, parmi les autres acteurs importants comptant cinq familles de brevets ou plus, Envirollea Incorporated (6), GASFRAC Energy Services Incorporated (6) et Flo-Dynamics Systems Incorporated (5). Il est à souligner que ces quatre entreprises ont leur siège social à Calgary (Alberta).

Figure 13 : Principaux demandeurs canadiens



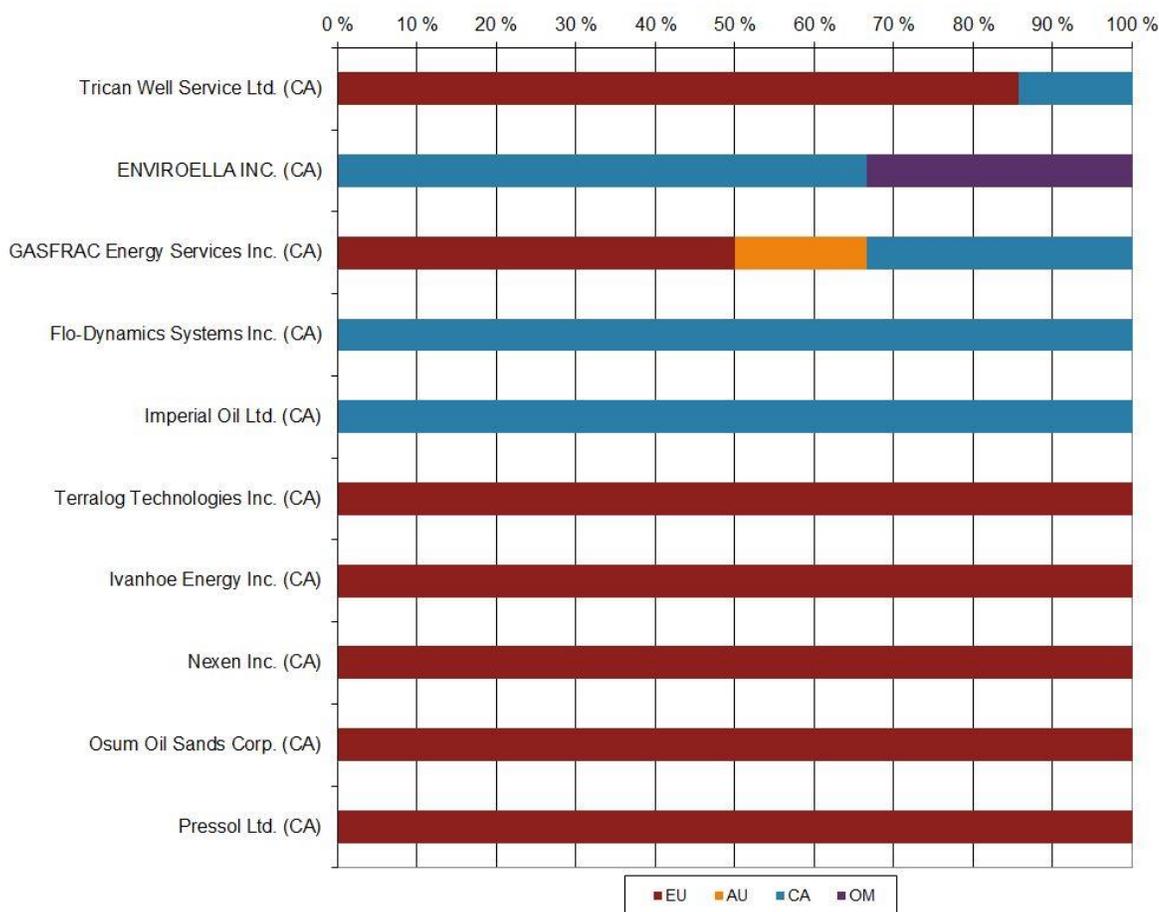
La figure 14 décrit les activités de dépôt des principaux demandeurs canadiens entre 2000 et 2012. L'activité de dépôt de brevets parmi les cinq principaux demandeurs canadiens ne remonte qu'à 2005. Dans l'ensemble, l'activité de dépôt de brevets est sporadique.

Figure 14 : Activité de dépôt des principaux demandeurs canadiens entre 2000 et 2012



La figure 15 indique la répartition des pays prioritaires pour les principaux demandeurs canadiens. Comme prévu, les principaux demandeurs dans le sous-ensemble canadien réclament surtout la priorité aux États-Unis, avec environ 55 % de tous les dépôts de brevets de priorité présentés aux États-Unis en premier. Flo-Dynamics Systems Inc. et Imperial Oil Resources Limited déposent tous leurs brevets au Canada en premier. Environ 35 % de tous les dépôts canadiens ont une priorité canadienne.

Figure 15 : Répartition des pays prioritaires pour les principaux demandeurs canadiens



Le tableau 3 indique le nombre total de familles de brevets par année prioritaire pour les principaux inventeurs associés aux demandeurs de brevets canadiens les plus importants.

Tableau 3 : Principaux inventeurs associés à des entreprises canadiennes

Nom de l'inventeur	Nombre de familles de brevets
WHEELER Lucie B. (CA)	6
ZHANG KEWEI (CA)	6
ELLIOTT David J. (CA)	5
BILAK ROMAN (CA)	4
BRUNO MICHAEL S. (EU)	4
DUSSEAUULT Maurice B. (CA)	4
MESHER Shaun T. (CA)	4
KALOTA Steven A. (EU)	3
LIVINGSTONE James I. (CA)	3
LOREE Dwight N. (CA)	3
MONKMAN Jack (CA)	3
PAGE Pat (CA)	3
PAVEL STEPHEN K. (EU)	3
SILVERMAN Michael A. (EU)	3
ADEYINKA Olusola B. (CA)	2

V. ACTIVITÉ DE DÉPÔT À L'OPIIC

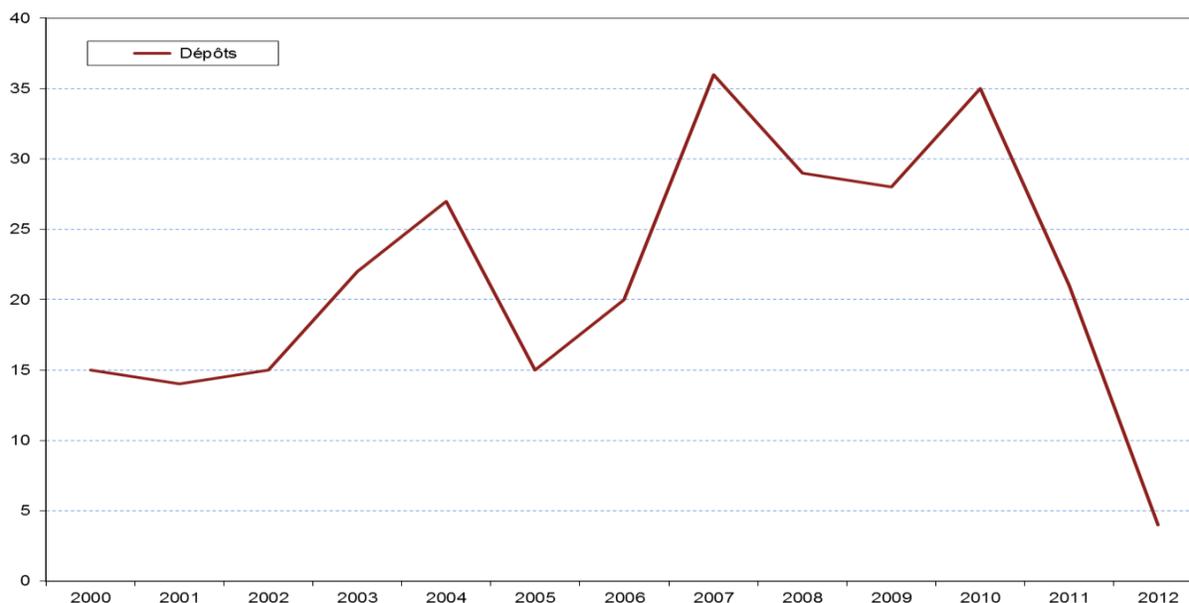
La section qui suit porte sur les brevets en matière d'huile et de gaz de schiste déposés à l'OPIIC. En tout, 284 brevets ont été inclus dans l'analyse. Pour produire l'ensemble de données utilisé aux fins de la présente analyse, on s'est servi d'une requête semblable à celle utilisée pour Thomson Innovation, cette fois-ci dans la base de données sur les brevets de l'OPIIC et elle comprenait des termes dans les deux langues du pays.

Tableau 4 : Résumé des brevets en matière d'huile et de gaz de schiste déposés à l'OPIIC

Nombre de brevets	284
Plage d'années prioritaires	2000 à 2012
Demandeurs	158
Pays prioritaires	12

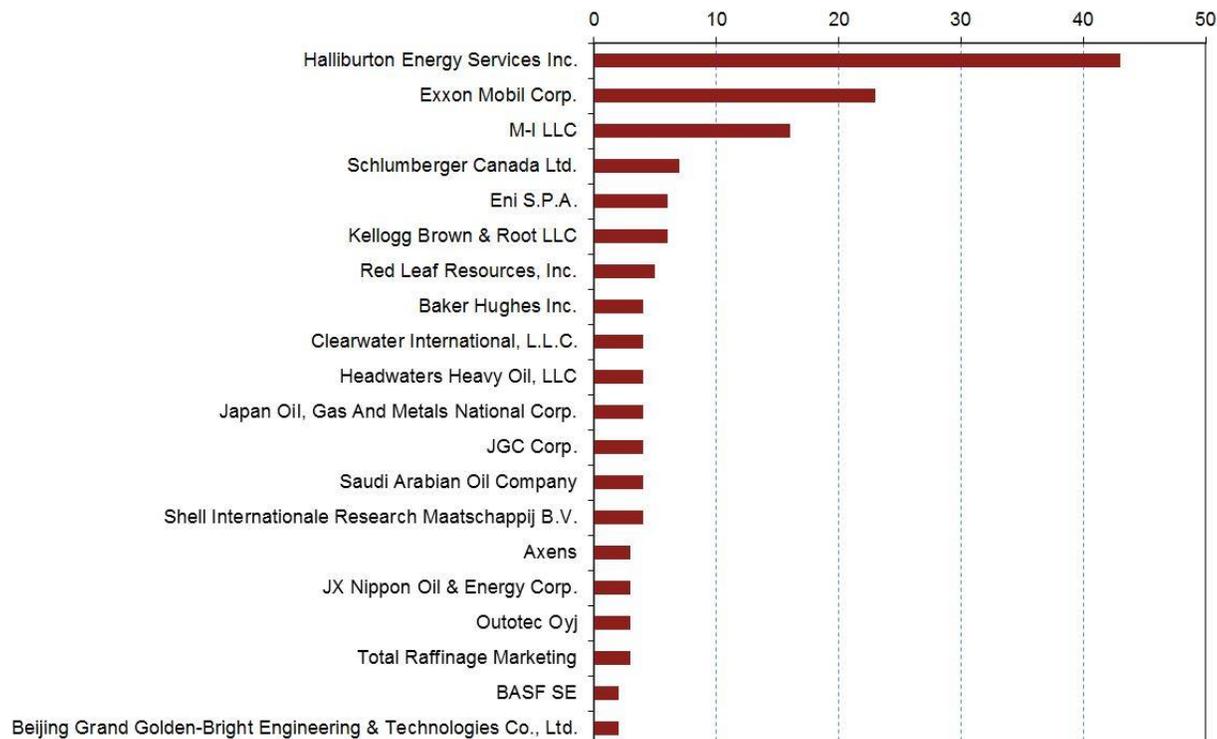
La tendance concernant les demandes de brevet liées à l'huile et au gaz de schiste déposées à l'OPIIC, indiquée dans la figure 16, est semblable à celles observées précédemment. C'est-à-dire qu'elle connaît une croissance significative, mais à une échelle beaucoup moins grande. Globalement, le nombre de brevets dans l'ensemble de données canadien par année prioritaire a augmenté depuis 2000. L'écart élevé d'une année à l'autre est probablement attribuable à la petite taille de l'échantillon. En ce qui concerne la manière de déposer au Canada, 74 % des brevets sont déposés en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT). Ce pourcentage correspond assez bien avec le nombre de brevets déposés en vertu du PCT et le nombre total de brevets déposés à l'OPIIC. L'analyse révèle aussi que 75 % des demandes au Canada ont d'abord été déposées aux États-Unis, 5 % en Chine et 5 % au Japon.

Figure 16 : Dépôts de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste à l'OPIIC par année prioritaire



Le principal demandeur ayant déposé un brevet en lien avec l'huile et le gaz de schiste est la société Halliburton Energy Service Inc. La société Exxon Mobile Corp., dont le nombre de dépôts correspond environ à la moitié de ceux du principal demandeur, se classe au deuxième rang. Il est intéressant de noter que les entreprises chinoises et japonaises ne sont pas des déposants importants au Canada, contrairement aux entreprises américaines.

Figure 17 : Principaux demandeurs de brevets à l'OPIC



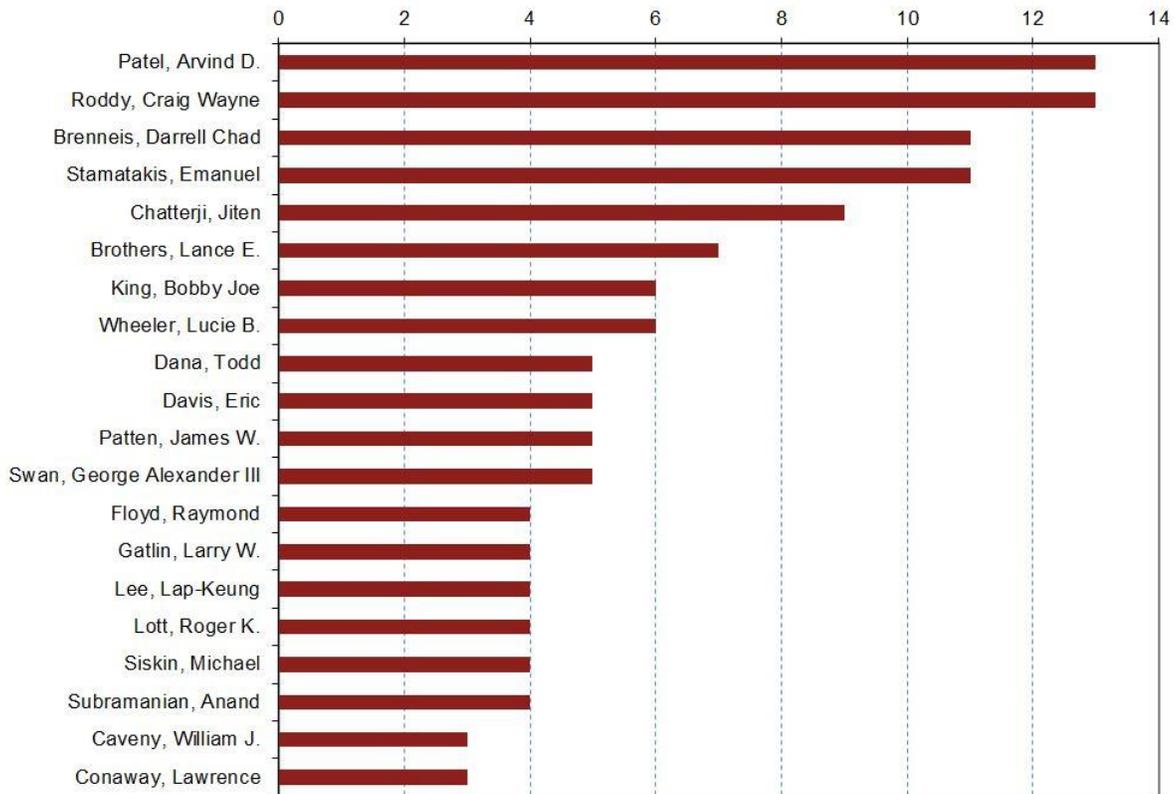
Comme l'indique la figure 18, les trois principaux demandeurs déposent activement des brevets à l'OPIC depuis 2000, alors que les autres se montrent plus sélectifs quant aux brevets qu'ils déposent à l'OPIC, ou ne sont simplement pas actifs au chapitre du dépôt de brevets. À la lumière des renseignements recueillis par suite de l'analyse mondiale, nous savons que certaines de ces entreprises déposent activement des brevets et, donc, elles ne déposent pas au Canada.

Figure 18 : Activité des principaux demandeurs de brevets à l'OPIC entre 2000 et 2012



La figure 19 indique le nombre total de brevets par année prioritaire pour les principaux inventeurs associés aux demandeurs les plus importants à l'OPIC.

Figure 19 : 20 principaux inventeurs qui ont déposé des demandes de brevet à l'OPIC



Cette carte perspective est utile lorsqu'il s'agit de déterminer les secteurs technologiques dans lesquels l'activité de dépôt de brevet est dominante au Canada. Étant donné que les réserves de sables bitumineux mondiales se trouvent pour la plupart au Canada et au Vénézuéla, il est possible que le dépôt de certains brevets ne soit pertinent que dans ces pays puisque ces brevets ne seraient guère utiles ailleurs. C'est probablement aussi la raison pour laquelle des entreprises qui déposent dans le secteur de l'exploration sont plus susceptibles de déposer au Canada que celles qui déposent dans les secteurs du développement et de la production.

Figure 20 : Carte perspective des brevets mettant en relief les secteurs technologiques dans lesquels l'activité de dépôt de brevets est dominante au Canada
Pour lire cette carte

La traduction française des mots est fournie dans un tableau sous la carte.



Anglais

Pump Distributor Grid
 Guard Bed
 Hexacarbonyl Vanadium
 Hydroconversion
 Tton
 Reactor
 Tower
 Tower Bottoms
 Permeable Body
 Infrastructure Defines Substantially
 Body Void Space
 Combustion
 Gas Retort
 Vertical
 Exiting
 Cyclone Separator
 Spent
 Bottom
 Heater
 Circulation
 Release Valve
 Aliphatics
 Reactor
 Mhz
 Black
 Variable
 Matiere
 Granulated Inorganic
 Particulaire
 Slag
 Fly Ash
 Ash
 Diametre
 Hematite Ilmenite Manganese
 Pounds Gallon
 Forage
 Rheology
 Well Bore
 Inhibitor
 Anionic
 Waterbased Wellbore
 Amine
 Scavengers
 Permeable Rock
 Hydroconversion
 Tton
 Reactor
 Hydroconversion
 L'une Précédentes
 L'étape
 Bottom
 Feed
 Catalyst
 Précédente Augmenter
 Grades
 Regenerated
 Copolymer
 Unsaturated
 Waterbased
 Subterranean Formation
 Acrylamide
 Permeability
 D'inhibition
 Calcite Hematite Iron
 Consisting Barite Calcite

Français

Pompe Distributeur Grille
 Garde Lit
 Hexa carbonyle Vanadium
 Hydroconversion
 Tton
 Réacteur
 Tour
 Tour Fonds
 Pompe Distributeur Grille
 Garde Lit
 Hexa carbonyle Vanadium
 Hydroconversion
 Tton
 Réacteur
 Tour
 Tour Fonds
 Hydroconversion
 Tton
 Réacteur
 Hydroconversion
 L'une Précédentes
 L'étape
 Bottom
 Feed
 Catalyst
 Précédente Augmenter
 Grades
 Regenerated
 Copolymer
 Unsaturated
 Waterbased
 Subterranean Formation
 Acrylamide
 Permeability
 D'inhibition
 Calcite Hematite Iron
 Consisting Barite Calcite

Critical Temperature

Température critique

Hydroconversion	Hydroconversion
One Preceding	L'une Précédente
The Step	L'étape
Hydrotreating	Hydrotraitement
Catalyst	Catalyseur
Peak	Pic
Bottom	Fond
Feed	Alimenter
Catalyst	Catalyseur
Permeable Body	Corps Perméable
Infrastructure Defines Substantially	Infrastructure définie substantiellement
Body Void Space	Corps Vide Espace
Preceding Augmenter	Précédente Augmenter
Grades	Grades
Regenerated	Regenerated
Combustion	Combustion
Gas Retort	Cornues à gaz
Vertical	Vertical
Material	Matière
Granulated Inorganic	Granulaire Inorganique
Particular	Particulaire
Slag	Laitier
Fly Ash	Cendre volante
Ash	Cendre
Copolymer	Copolymère
Unsaturated	Non saturé
Waterbased	À base d'eau
Subterranean Formation	Formation souterraine
Acrylamide	Acrylamide
Permeability	Perméabilité
Exiting	Sortie
Cyclone Separator	Séparateur hydrocyclone
Spent	Usé
Diameter	Diamètre
Hematite Ilmenite Manganese	Hématite Ilmenite Manganèse
Pounds Gallon	Livres Gallon
Bottom	Fond
Heater	Réchauffeur
Circulation	Circulation

Drilling	Forage
Rheology	Rhéologie
Well Bore	Trou de forage
Inhibitor	Inhibiteur
Anionic	Anionique
Waterbased Wellbore	Trou de forage à l'eau
Release Valve	Soupape de détente
Aliphatics	Composés aliphatiques
Reactor	Réacteur
Mhz	MHz
Black	Noir
Variable	Variable
Mhz	MHz
Permeability	Perméabilité
Set	Ensemble
Amine	Amine
Scavengers	Détritivore
Permeable Rock	Roche perméable
Inhibiting	D'inhibition
Calcite Hematite Iron	Calcite Hématite Fer
Consisting Barite Calcite	Constitué Barite Calcite

IV. CONCLUSION

Le présent rapport porte sur l'huile et le gaz de schiste au Canada, un sous-secteur du secteur de l'huile et du gaz. Ce sous-secteur présente un intérêt croissant, compte tenu du fait qu'on y observe une augmentation de l'activité de dépôt de brevets depuis l'an 2000. On compte, à l'échelle mondiale, environ 4 000 familles de brevets publiés en lien avec le secteur de l'huile et du gaz de schiste, dont 100 qui proviennent de demandeurs canadiens. L'analyse révèle que les cinq principaux demandeurs ne représentent que 12 % de l'ensemble de l'activité de dépôt de brevets pour ce sous-secteur. Au chapitre de l'innovation, c'est donc dire que le sous-secteur pourrait être assez concurrentielle, malgré la présence d'un certain nombre de très grandes sociétés.

De toute évidence, le chef de file est la China Petroleum and Chemical Corporation (Sinopec Ltd.), qui compte 371 familles de brevets. Mentionnons, parmi les autres acteurs importants comptant 100 familles de brevets ou plus, la JX Nippon Oil and Energy Corporation (209), l'Exxon Mobil Corporation (141), Halliburton Energy Services Incorporated (140) et Schlumberger Limited (100). Selon la liste des principaux demandeurs, il est évident que les entreprises chinoises, américaines et japonaises sont d'importants producteurs de dépôts de brevets liés à l'huile et au gaz de schiste. En fait, 83 % des dépôts de brevets prioritaires sont déposés dans ces trois pays, principalement par des entreprises nationales.

Mentionnons, parmi les principaux déposants de brevets canadiens, la société Trican Well Service Limited, qui compte sept familles de brevets, ainsi que les sociétés Envirollea Incorporated et GASFRAC Energy Services Incorporated, qui comptent chacune six familles de brevets. Ces principaux déposants canadiens ont tous leur siège social à Calgary (Alberta). Par suite de l'examen de l'activité de dépôt de brevets à l'OPIIC, les constatations générales se révèlent très semblables à celles découlant de l'analyse mondiale, mais sur une échelle plus modeste, étant donné que la plupart des acteurs importants déposent leurs brevets au Canada.

Selon les cartes perspectives, on s'est rendu compte que deux des principaux demandeurs, Schlumberger et Halliburton, sont très actifs au chapitre du dépôt de brevets dans le secteur technologique du « forage » et des « puits ». On observe aussi un certain chevauchement, sur la carte, entre les brevets d'Idemitsu et de la Cosmo Oil Co. Par ailleurs, il semble que les autres principaux déposants ne soient pas actifs dans les mêmes secteurs que les autres importants déposants. Par exemple, la distance importante entre les domaines technologiques donne à penser que le chevauchement n'est pas substantiel entre les brevets de Schlumberger et Shell et ceux des autres principaux demandeurs, à l'exception de Halliburton. Bien que la société Sinopec soit active dans de nombreux secteurs technologiques indiqués sur les cartes perspectives, l'entreprise est particulièrement active dans le domaine du coke à Zéolite catalytique (« catalytic zeolite coke »).

L'huile et le gaz de schiste joueront un rôle important dans le contexte énergétique mondial au cours des prochaines décennies. L'innovation jouera un rôle clé dans l'optimisation de l'extraction de ces sources d'huile et de gaz non conventionnelles, tout en permettant de réduire les coûts et l'impact des processus sur l'environnement. Le présent rapport vise à mettre en lumière l'activité de dépôt de brevets récente dans cette industrie dans le but d'offrir des perspectives à ceux qui travaillent dans ce domaine intéressant et important.

ANNEXE A – DÉFINITIONS

Date de demande : La date à laquelle une demande de brevet est présentée. Cela offre un reflet temporel précis du contenu technique d'une demande de brevet.

Brevet : S'entend du droit que vous donne le gouvernement d'empêcher d'autres personnes de fabriquer, d'employer ou de vendre votre invention.

Famille de brevets : Un ou plusieurs brevets publiés ayant une priorité en commun. En règle générale, on compte une invention par famille de brevets.

Date prioritaire : Un brevet peut revendiquer la priorité par rapport à une demande antérieure. Cela se produit habituellement pour deux raisons : a) lorsqu'une demande est déposée dans un pays, la convention internationale stipule que le demandeur ne dispose alors que de 12 mois pour déposer une demande correspondante à l'étranger. La demande de brevet est donc assujettie à une date prioritaire, qui est la date la plus rapprochée attribuée à l'invention; b) une demande antérieure peut renfermer une partie d'une invention subséquente, de sorte qu'une demande subséquente, faite en deçà des 12 mois suivant le dépôt, peut revendiquer la priorité par rapport à la demande antérieure. Toutefois, dans la nouvelle demande, cette date n'est valide que pour cette partie de l'invention qui apparaît dans la demande antérieure. Il faut donc faire preuve de prudence au moment d'analyser la date prioritaire d'une invention.

Date de publication : La date à laquelle la demande de brevet a été publiée. Un brevet est habituellement publié pour la première fois 18 mois après la date prioritaire ou la date de demande, la première des deux prévalant. Selon le secteur de compétence, on attribue alors le code de publication « B » ou « C » au brevet, lorsque ce dernier est octroyé. Dans la plupart des secteurs de compétence, on attribue un code de publication numérique (par exemple : « A1 », « A2 », « B1 », « B2 ») aux publications additionnelles (p. ex. par suite de corrections apportées).

ANNEXE B – MÉTHODOLOGIE

Stratégie de recherche

La stratégie de recherche utilisée pour créer l'ensemble de données à l'appui de la présente analyse est fondée sur un agencement de codes de la CIB prédéterminé, et de mots-clés précis. Aux fins du présent rapport, l'ensemble de données canadien se compose d'une famille de brevets à l'égard de laquelle au moins une demande inclut un demandeur ayant une adresse canadienne.

On a nettoyé les données relatives aux demandeurs afin de supprimer les inscriptions en double concernant le même demandeur, dans le cas où une règle d'affectation des noms différente était utilisée en raison d'erreurs d'orthographe, d'écart international, etc. En raison de la taille de l'ensemble de données, on a mis l'accent sur le nettoyage des dossiers concernant les principaux demandeurs. Certaines inégalités peuvent encore se produire concernant l'affectation des noms des demandeurs dont le portefeuille de brevets est plus modeste.

Codes CIB

Le tableau 5, qui a été élaboré par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), définit deux catégories liées au sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste. On se sert de cette concordance pour définir l'objet de la présente analyse. Les trois CIB liés à l'huile et au gaz de schiste en caractères gras dans le tableau 5 font l'objet d'un examen au tableau 6.

Tableau 5 : Technologie pour la table de concordance de la CIB pour le sous-secteur de l'huile et du gaz de schiste²

Catégorie	Description de la CIB	Classification de la CIB (2014.01)
Chimie des matériaux de base	Porte sur des produits chimiques de masse tels que des herbicides, des engrais, des peintures, le pétrole, le gaz, les détergents, etc.	A01N; A01P; C05*; C06*; C09B; C09C; C09F; C09G; C09H; C09K ; C09D; C09J; C10B ; C10C; C10F; C10G; C10H; C10J; C10K; C10L; C10M; C10N; C11B; C11C; C11D; C99Z.
Génie civil	Porte sur la construction de routes et d'édifices, ainsi que sur les éléments des édifices, tels que les cadenas, les installations de plomberie ou les chambres fortes servant au rangement des objets précieux. Une partie spéciale fait aussi renvoi à l'exploitation minière.	E02*; E01B; E01C; E01D; E01F-001; E01F-003; E01F-005; E01F-007; E01F-009; E01F-01*; E01H; E03*; E04*; E05*; E06*; E21* ; E99.

² wipo.int/ipstats/fr/index.html#resources

Tableau 6 : Description des champs de la CIB, englobant les processus d'extraction et de raffinage de l'huile et du gaz de schiste³

CIB de l'huile et du gaz de schiste	Description de la CIB
C09K 8*	Matériaux destinés à des usages non prévus; usages de matériaux non prévus; compositions pour le forage de trous de mine ou de puits; compositions pour le traitement des trous de mine ou de puits, p. ex. pour l'exécution des opérations correctives.
E21B*	Forage de terrain ou de roches; obtention d'hydrocarbures, de gaz, d'eau, de matériaux solubles ou fusibles, ou d'une boue de minerais en provenance des puits.
C10B*	Distillation destructive de matières carbonées pour la production de gaz, de coke, de goudron ou de matières semblables (gazéification souterraine des minéraux).

Pour faire en sorte que seuls les renseignements pertinents en matière de brevets soient extraits de la base de données de recherche sur les brevets Thomson Innovation, on a utilisé un agencement de mots-clés et de codes de la CIB au moment d'interroger la base de données. On s'est servi de la requête suivante dans Thomson Innovation pour extraire les brevets pertinents en vue de l'examen de ce sous-secteur de l'industrie :

IC=(C10B* OU C10G* OU E21B* OU C09K008*) ET CTB=(« Schiste » OU « HUILE DE KÉROGÈNE » OU « HUILE LÉGÈRE » OU « HUILE DE CANNEL » OU « BOGHEAD » OU « ALUNIFÈRE » OU « STELLARITE » OU « ALBERTITE » OU « SCHISTE DE KÉROSÈNE » OU « BITUMÉNITE » OU « CHARBON À GAZ » OU « CHARBON D'ALGUES » OU « WOLLONGITE » OU « SCHISTES BITUMINEUX » OU « TORBANITE » OU « KUCKERSITE » OU « DE RÉSERVOIR ÉTANCHE » OU « DE RÉSERVOIRS ÉTANCHES » OU « BAKKEN ») ET AD>=(20 000 101) ET AD<=(20 140 821) NON TI=(« CHARBONNIÈRE » OU « BIOCARBURANT » OU « DE HOUILLE »).

³ wipo.int/ipstats/fr/index.html#resources

ANNEXE C – LIMITES

Il importe de garder à l'esprit les limites suivantes au moment d'interpréter les résultats des analyses :

- Les codes de classification sont appliqués automatiquement ou manuellement, de sorte que des écarts peuvent se présenter entre les différents offices de PI. De multiples codes de classification peuvent être appliqués à un dossier unique, ce qui peut avoir pour effet de diluer le domaine d'innovation technique en cause. Pour une famille de brevets donnée, la Classification internationale des brevets (CIB) appliquée peut différer d'un membre à l'autre de ladite famille de brevets.
- Même si le champ de données du demandeur est épuré, il s'agit là d'un processus manuel, qui nécessite donc certaines interventions. Les fusions et les acquisitions n'ont pas été examinées dans le cadre de ce processus de nettoyage des données.
- Les dossiers désignés comme étant en provenance d'un individu ne portent pas nécessairement sur des inventeurs privés. Les entreprises n'adoptent pas toutes les mêmes stratégies de dépôt. Ainsi, certaines choisissent de désigner leurs employés comme étant les demandeurs, plutôt que d'indiquer le nom de l'entreprise.
- Les champs réservés à l'inventeur ne sont pas nettoyés et normalisés. Par conséquent, les niveaux et les rapports hiérarchiques de l'inventeur peuvent demeurer imprécis.