

Les risques de pollution par les hydrocarbures : en quoi un fonctionnement du FIPOL plus proche des standards assurantiels pourrait-il en améliorer la couverture ?

Projet de recherche IFE/BETA/GERME

Equipe de recherche : André SCHMITT, maître de conférences (LARGE, ULP, Strasbourg 1)
Sandrine SPAETER, maître de conférences, habilitée à diriger des recherches (BETA, ULP, Strasbourg 1)

Responsable scientifique : Sandrine SPAETER

Correspondant IFE : Michel VALAIS (TotalFinaElf)

Rapport final

15 mai 2003

Note d'information 1 : *André Schmitt, maître de conférences en sciences de gestion, a été nommé, suite à sa demande de mutation, à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg le 1^{er} septembre 2002. Il effectue sa recherche au sein du LARGE, le Laboratoire de Recherche en Gestion et en Economie de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg. Il reste chercheur associé au GERME de l'Université de Lille 2.*

Note d'information 2 : *Comme nous l'a autorisé l'Institut Français de l'Energie lors de la rédaction du rapport final du partenariat 2001/2002, nous avons rédigé les articles scientifiques en anglais afin d'en permettre une plus large diffusion au sein de la communauté scientifique, ainsi qu'une soumission à des revues scientifiques internationales. Nous tiendrons l'IFE au courant de l'évolution de ces diffusions.*

Note d'information 3 : *Les références bibliographiques se trouvent dans les articles de recherche joints à ce rapport.*

Annexes :

- Article «*Financial Hedging Strategies as an Alternative to the 1992 International Oil Pollution Compensation Fund*», 23 pages.

-Article «*Insurance and Financial Hedging of Oil Pollution Risks*», 23 pages.

Le partenariat entre le BETA, le GERME et l'Institut Français de l'Energie sur la gestion des risques de pollution par les hydrocarbures a eu pour objectif d'allier les compétences en économie du risque, de l'incertain et de l'assurance à celles de la finance afin de répondre aux questions suivantes :

1) Qu'est-ce-qu'une législation plus sévère sur le transport maritime des hydrocarbures, proche de celle des Etats-Unis, risque de changer dans le comportement des pétroliers et des armateurs ? Une évolution vers une responsabilité plus étendue est-elle économiquement souhaitable ?

2) En quoi le fonctionnement actuel du FIPOL pourrait-il être amélioré ? Est-il souhaitable d'aller vers un système plus proche des mécanismes de l'assurance ?

3) Compte tenu des limites connues de l'assurance des grands risques, peut-on envisager un recours aux marchés financiers afin de couvrir les risques de pollution par les hydrocarbures ? Quelle(s) stratégie(s) l'industrie pétrolière devrait-elle alors adopter ?

Ce rapport final présente la méthodologie que nous avons suivie, ainsi que les réponses que nous avons apportées aux questions posées. Notre travail a donné lieu à l'écriture de deux articles de recherche. Le premier, intitulé «*Financial Hedging Strategies as an Alternative to the 1992 International Oil Pollution Compensation Fund*», présente la Convention sur la responsabilité civile de 1969, amendée en 1992, régissant le transport maritime des hydrocarbures dans les eaux internationales, discute de ses limites et étudie les éléments à la disposition de l'analyse économique qui justifient une réorganisation du système de compensation des victimes de marées noires autour de mécanismes plus proches des principes assurantiels (transfert de risques, principe de mutualisation, diversification sur les marchés financiers). Le second article, intitulé «*Insurance and Financial Hedging of Oil Pollution Risks*», propose de nouveaux résultats relatifs à l'utilisation des mécanismes assurantiels dans la recherche de nouveaux modes de financement du Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, plus connu en France sous le nom de FIPOL. Ces deux articles devront être présentés lors de colloques internationaux ainsi qu'à l'occasion de séminaires universitaires afin d'en améliorer encore le contenu. Ils seront ensuite publiés en tant que document de recherche du BETA pour, finalement, être soumis à deux revues scientifiques internationales, *Risk Management and Insurance Review* pour l'article non technique et le *Journal of Risk and Uncertainty* pour le second article. La

rédaction en anglais permettra une plus large diffusion au sein de la communauté scientifique internationale. Nous nous tenons à la disposition de l'IFE et de notre correspondant, Monsieur Michel Valais, pour tout complément d'information qu'ils souhaitent avoir ou pour toute autre discussion à propos de ces travaux.

Ce rapport final s'articule de la manière suivante. Dans une première section, nous répondons à la première question, relative à un resserrement éventuel de la législation liée au transport maritime des hydrocarbures. Dans une première partie, nous explicitons le fonctionnement du Fonds International ainsi que les principales dispositions de la Convention 1969, amendée en 1992. Ce travail a bénéficié de discussions téléphoniques ainsi que d'entretiens effectués à Londres au siège du FIPOL et avec le directeur de l'ITOPF¹, la fédération internationale des propriétaires de pétroliers, spécialisée dans la gestion des marées noires. Nous en dégageons les avantages ainsi que les limites liées, notamment à son mode de financement. Dans une seconde partie, nous analysons les éléments de l'analyse économique qui nous permettent de conclure que l'industrie pétrolière a un intérêt non négligeable à trouver des solutions de couverture pour les risques du Fonds, même si la législation ne rend pas pénalement responsable de la marée noire les propriétaires des hydrocarbures et affrêteurs des bateaux naufragés. Si d'un point théorique, l'assurance semble alors être profitable, les faits empiriques montrent que les marchés de l'assurance et de la réassurance ne sont pas capables de diversifier correctement les grands risques pour des raisons que nous détaillons. Nous montrons alors que les marchés financiers proposent des instruments de couverture qui permettent de pallier ce problème de diversification par l'assurance standard. La dernière partie discute les résultats analytiques que nous avons obtenus et qui sont présentés dans l'article technique : les marchés d'assurance sont en mesure de couvrir les petites marées noires, celles qui sont gérées par le « *General Fund* », tandis que les marchés financiers doivent prendre le relais pour les grandes marées noires, qui génèrent des catastrophes économiques et écologiques et qui sont actuellement couvertes (autant que cela est financièrement possible) par le « *Major Claims Fund* ».

I. Une évolution de la législation relative au transport maritime des hydrocarbures est-elle économiquement souhaitable ?

La législation environnementale européenne et, plus spécifiquement, celle relative au transport maritime d'hydrocarbures (dont le champ est plus large que celui de l'Europe) sont encore en pleine mutation. Dans les deux cas, les instances compétentes se penchent sur d'éventuelles modifications à leur apporter (la Commission européenne et les instances maritimes internationales) et

¹International Tanker Owners Pollution Federation.

s'intéressent aux spécificités de la réglementation américaine en matière de responsabilités. Les législations américaines qui concernent les risques de détérioration de l'environnement sont particulièrement strictes à l'égard des firmes dont l'activité a accidentellement causé une pollution. Le partenariat entre l'IFE et le BETA en 2001 a ainsi montré que le fait d'étendre la responsabilité en cas de dommage aux opérateurs de la firme responsable, comme les banques prêteuses, avaient des conséquences non négligeables sur les relations financières entre banques et entreprises et sur les incitations des firmes à investir dans des mesures de prévention des risques environnementaux (Spaeter 2003 en révision pour la *Revue Economique*, Dionne et Spaeter 2003 publié dans *Journal of Public Economics*, Schmitt et Spaeter 2002 en cours d'évaluation au *Journal of Environmental Economics and Management*). Nous avons notamment montré que la responsabilité étendue à la banque entraînait dans tous les cas une augmentation du coût du financement par les banques et, comme conséquence directe, une détérioration de la solvabilité des firmes. Le point de départ de cette étude avait été la législation CERCLA (*Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act*, 1980-1985) et ses amendements. Elle concerne essentiellement les pollutions passées et présentes relatives aux déchets. Le transport maritime des hydrocarbures est, quant à lui, spécifiquement réglementé par la Convention sur la responsabilité civile de 1969, amendée en 1992 (Convention 1992 dans la suite), et par une autre Convention de 1971, également amendée en 1992, qui a permis la création du Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (Fonds 1992 dans la suite)². Ces conventions concernent l'ensemble des eaux territoriales exception faite de celles des Etats-Unis, qui dispose d'une législation propre, l'OPA (*Oil Protection Act*) de 1990. Les dispositions prises par l'OPA en ce qui concerne les responsabilités en cas de pollution sont proches de celles établies par la loi CERCLA. Le propriétaire du bateau naufragé, mais également le propriétaire de la cargaison sont potentiellement responsables et peuvent être contraints à verser des indemnités importantes aux victimes ; Ils sont également contraints de dépolluer et de restaurer l'environnement autant que cela est possible (Ketkar 1995, Jin et Kite-Powell 1999). La Convention 1992 n'est pas aussi sévère puisqu'elle engage uniquement la responsabilité de l'armateur. Avant de présenter les caractéristiques de cette convention, dans la section 2, nous proposons de répondre à la question 1) dans ce qui suit.

Dans le cadre des activités liées aux hydrocarbures, une extension de la responsabilité aux firmes propriétaires de la cargaison mais simples affréteurs du cargo, voire aux instances prêteuses comme cela a été retenu pour la législation CERCLA, présente des effets positifs et des impacts négatifs sur

² En français, il est plus connu sous le nom de FIPOL, tandis que son nom anglais est le « 1992 IOPC Fund », pour « 1992 International Oil Pollution Compensation Fund ».

l'activité des firmes qu'il faut mettre en balance avant de prendre une décision finale. Rappelons³ qu'une responsabilité étendue peut conduire à des sous-investissements dans des projets à valeur positive et peut également entraîner un désengagement des assureurs en matière de risques de pollution. Les projets financés par des investisseurs extérieurs à l'entreprise peuvent devenir plus coûteux et la solvabilité des firmes peut être affectée. Néanmoins, nous avons également montré que la responsabilité étendue aux banques peut entraîner plus d'investissement préventif de la part de firmes protégées par la responsabilité limitée. Ainsi, une législation qui étendrait la responsabilité à d'autres opérateurs que l'armateur peut, a priori, entraîner une plus grande internalisation des risques environnementaux par l'industrie des hydrocarbures.

Dans Schmitt et Spaeter (2002), nous avons encore introduit dans la réflexion des éléments de finance de marché en permettant aux firmes de se financer en émettant des obligations convertibles, acquises par la banque. L'option de conversion de la dette en actions de l'entreprise en cas de profits élevés (et donc d'absence de sinistre environnemental) génère une baisse du coût de l'emprunt et une augmentation du bénéfice à la marge lié aux investissements préventifs consentis par la firme. Par ailleurs, l'émission d'obligations convertibles permet l'envoi de signaux positifs aux marchés sur la volonté de la firme à investir en prévention. L'importance de tels signaux sur le comportement des investisseurs est discutée dans la dernière section de ce rapport.

Les obligations convertibles sont un type de contrats financiers parmi d'autres qui permettent à leurs acquéreurs de profiter de bonnes rentabilités tout en limitant les pertes potentielles. Ces propriétés sont particulièrement intéressantes lorsqu'on sait que les grands risques comme les risques de marée noire peuvent générer des pertes très importantes. Néanmoins, ces titres n'ont pas été développés sur les marchés dans l'optique d'une meilleure prise en compte de la dimension environnementale des activités des firmes. Elles ont connu un succès certain à partir du moment où les firmes et les investisseurs se sont rendu compte de l'importance des signaux qu'elles permettaient d'envoyer (*a priori*, une firme qui accepte de partager ses hauts profits tout en supportant une grande part des pertes potentielles annonce qu'elle est solvable et que le projet qu'elle souhaite entreprendre à une valeur nette actualisée élevée).

Ainsi, il est utile de considérer d'autres actifs financiers à mêmes d'améliorer la gestion des risques environnementaux. Ce point fait l'objet des réponses aux questions 2 et 3. Nous montrons que l'industrie pétrolière a des intérêts financiers à assurer ses risques même si la Convention de 1992 ne la rend pas responsable en cas de marée noire

³ Ces résultats ont fait l'objet du rapport 2001.

II. Les Conventions sur la responsabilité civile de 1969 et 1992 et le fonctionnement du FIPOL

Le FIPOL, dont le nom officiel est le Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, est né en 1971, deux ans après l'établissement de la Convention sur la responsabilité civile de 1969 qui régissait le transport maritime des hydrocarbures dans toutes les eaux territoriales de ses membres jusqu'au 24 mai 2002. En 1992, cette Convention est amendée essentiellement pour permettre d'augmenter les plafonds de compensation et pour introduire une clause qui autorise le remboursement des dépenses engagées par l'industrie pétrolière pour éviter une marée noire dont le risque immédiat est avéré. Depuis le 24 mai 2002, le transport maritime des hydrocarbures dans les eaux territoriales nationales et internationales, exception faite de celles des Etats-Unis⁴, est exclusivement régi par la Convention sur la responsabilité civile de 1992 et par la Convention 1992 relative au Fonds d'indemnisation. La sous-section II.1. de ce rapport détaille le fonctionnement de la Convention 1969 et présente les modifications apportées en 1992. Nous en discutons les limites dans la sous-section II.2.

II.1. Les régimes de compensation

En mars 1967, le *Torrey Canyon*, affrété par la société BP, fit naufrage au large des côtes bretonnes et créa l'une des plus grandes marées noires du siècle. Plusieurs pays demandèrent alors à l'Organisation Internationale du transport maritime de trouver des solutions aux catastrophes des marées noires. En 1969 et 1971, deux conventions sont adoptées : la Convention sur la responsabilité civile et la Convention pour l'établissement du Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures⁵. La convention de 1969 rend strictement responsable d'une marée noire accidentelle, ayant eu lieu dans les eaux territoriales d'un membre du FIPOL, le propriétaire du pétrolier affrété. Ni le pavillon du bateau naufragé, ni la nationalité du propriétaire de la cargaison ne sont pris en compte. Seul des circonstances liées à un attentat, à la négligence d'un gouvernement responsable du trafic maritime dans ses eaux peut exempter le propriétaire de sa responsabilité. Toutefois, sous la législation de 1969, cette responsabilité financière est limitée à 133 *Special Drawing Rights* (SDR dans la suite) par ton de pétrole transporté avec un plafond égal à 14 millions de SDR. Un SDR est une unité de compte

⁴ Le transport maritime des hydrocarbures dans les eaux territoriales américaines est régi par l'OPA de 1990, *l'Oil Protection Act*. Pour plus de détails sur cette législation, on peut se référer aux travaux de Ketkar (1995) et de Jin et Kite-Powell (1999).

⁵ Dans la suite de ce rapport, nous retenons le nom français donné à ce fonds, le FIPOL.

internationale, utilisée par le fonds monétaire international et d'autres organisations internationales. Sa valeur en dollars est cotée quotidiennement. Au 14 mai 2003, un SDR valait 1,40489 dollars américains. Par ailleurs, la Convention de 1969 oblige les armateurs de disposer d'une couverture assurantielle pour tout navire pouvant transporter au moins 2000 tonnes de pétrole. Cette couverture est, en général, offerte par des associations mutualistes à but non lucratif spécialisées dans ce type de transactions : il s'agit des P&I Clubs ((pour *Protection and Indemnity*)⁶. Comme cela est prévu par la Convention de 1971 régissant le Fonds, cette assurance de l'armateur est complétée, le cas échéant par une couverture proposée par le FIPOL. Le montant maximum que le FIPOL pouvait allouer à une catastrophe sous les Conventions 1969 et 1971 était de 60 millions de SDRs moins la compensation de l'assureur de l'armateur. Les victimes de marées noires ne perçoivent qu'une proportion fixe de cette somme, si elle ne suffisait pas à couvrir tous les dommages estimés. Les deux conventions ont été amendées en 1992, essentiellement pour permettre une augmentation des plafonds de compensation et pour permettre une prise en charge financière par le FIPOL de toute action de prévention qui permettrait d'éviter une marée noire dont la menace immédiate est avérée. Toutefois, le nouveau plafond, passé de 60 à 135 millions de SDRs, n'est toujours pas suffisant pour les grandes marées noires. A titre d'illustration, dans le cas du naufrage de l'Erika en décembre 1999, les victimes ont obtenu 80% des dommages estimés par les experts du FIPOL, tandis la catastrophe du Prestige en 2002 au large des côtes espagnoles ne fait état, aujourd'hui, que d'une indemnisation de 15% de la valeur des dommages causés aux victimes. Après le sinistre de l'Erika, il a encore été décidé d'augmenter le plafond d'indemnisation. Il passera à 203 millions de SDRs à compter du 1^{er} novembre 2003.

Ce sont les Etats importateurs de pétrole qui deviennent membres du FIPOL. Chaque année, ils envoient au siège du Fonds, basé à Londres, le détail des quantités de pétrole reçues par la voie maritime. Sur cette base, le FIPOL arrête un pourcentage de participation à l'indemnisation des dégâts dus aux marées noires pour chaque compagnie pétrolière du pays en question. Le 1^{er} mars de chaque année et au courant du mois d'octobre, le FIPOL lance des appels à contributions aux entreprises pétrolières pour couvrir les coûts administratifs du Fonds ainsi que les pollutions passées. Ces cotisations peuvent donc significativement varier d'une année à l'autre. Plus précisément, le FIPOL est divisé en deux fonds, le «*General Fund*» qui sert essentiellement à couvrir les coûts administratifs annuels ainsi que les petites marées noires (moins de 4 millions de SDRs) et le «*Major Claims Fund*» qui intervient pour les plus grandes pollutions (Erika, Prestige, Nakhodka, ...).

⁶ Les 19 Clubs existants sont rassemblés au sein du groupe international des P&I Clubs, qui joue un rôle important de réassureur en cas de très grande marée noire.

II.2. Les limites du FIPOL

Même si certaines grandes marées noires ne se terminent pas par une complète indemnisation des victimes, les conventions amendées en 1992 semblent être efficaces. Certains observateurs affirment qu'elles sont à l'origine de la décroissance du nombre d'accidents depuis ces vingt dernières années. Le fonds international permet une indemnisation relativement rapide et son plafond est régulièrement augmenté. Même si les dommages causés à l'écosystème ne sont pas pris en charge par le FIPOL, bon nombre de coûts sont intégrés dans les principes de remboursements : opérations de décontamination des sols, pertes économiques, mesures de prévention prises pour minimiser les dégâts et coûts, lorsqu'ils sont jugés « raisonnables », de réhabilitation des lieux pollués (nettoyage, publicité pour le tourisme, ...). Par ailleurs, les gouvernements ne contribuent pas au FIPOL et les contributions demandées aux entreprises pétrolières sont faibles par rapport à leur niveau d'activité. Sur la période 1996-2001, la contribution individuelle n'a jamais dépassé 0,05% du prix de la tonne de pétrole brut.

Pourtant, ce régime montre également certaines faiblesses concernant non seulement le niveau des compensations, mais également les incitations à la prévention c'est-à-dire, ici, les incitations à affréter des navires sécuritaires. Pour reprendre l'exemple de l'Erika, l'assureur de l'armateur, le Steamship Mutual P&I Club, a payé la somme de 11 millions de dollars pour l'indemnisation des victimes tandis que le FIPOL a complété en versant 145 millions, donc plus de 10 fois plus. Au total, l'assureur de la partie tenue pour responsable du naufrage n'aura versé que 7% des sommes débloquées pour les victimes.

Un autre point important selon nous est l'absence de mécanisme de transfert des risques. En ayant à contribuer un pourcentage du risque agrégé du Fond, la somme des risques individuels de marée noire, les compagnies pétrolières participent à un mécanisme de mutualisation des risques. Cependant, ce mécanisme n'est pas suffisant pour répartir tout le risque du Fonds sur ses membres. Nous en donnons les raisons dans la section qui suit. Le régime de compensation pourrait être amélioré en intégrant, aux côtés du mécanisme de mutualisation, le principe de transfert d'une partie au moins des risques vers un assureur ou un investisseur extérieur au FIPOL.

III. L'assurance des grands risques

Le nouveau « *risk management* » des firmes tente de tenir compte de l'ensemble des aléas présents au sein de leurs activités ; On parle alors de gestion intégrée des risques. Outre, les risques liés au processus de production, à une évolution non anticipée des marchés, à des problèmes d'organisation soudains, les entreprises sont tenues de prendre en compte la dimension environnementale de certains de leurs risques. Puisqu'ils induisent des possibilités d'atteintes à l'environnement et de dommages subis par des victimes extérieures à la firmes, ils entrent souvent dans la catégorie des grands risques. La gestion des grands risques n'est pas forcément naturelle du point de vue de la firme, pour différentes raisons dont la responsabilité limitée qui les protège ou la grande rotation des managers, qui ont des impératifs de rentabilité à plus ou moins court terme alors que la gestion des grands risques passe par un investissement de moyen, voire, de long terme. Dans la première sous-section, nous montrons que, malgré ces éléments, les industries ont un intérêt certain à couvrir leurs risques. Ceci est vrai même si la législation ne les rend pas pénalement responsable d'une marée noire. Dans une seconde sous-section, nous expliquons pourquoi les contrats standards d'assurance proposés par les assureurs et les réassureurs ne sont plus efficaces, lorsque utilisés seuls, dans la couverture des grands risques et, plus spécifiquement, dans un financement alternatif du FIPOL. Les marchés financiers étant bien plus capables de diversifier les grands risques sur une très large population, il est opportun d'envisager des investissements sur les marchés de capitaux qui amélioreraient substantiellement le système de compensation actuel.

III.1. Le coût du risque

Il est souvent injustement avancé que les compagnies pétrolières ne sont pas affectées par les conséquences financières des grandes marées noires. Compte tenu du fonctionnement actuel du FIPOL, toutes les industries pétrolières dont les Etats sont membres du FIPOL participent à l'alimentation du Fonds en cas d'accident et nous avons fait remarquer dans la section précédente que les contributions individuelles sont relativement faibles. Pourtant, les firmes sont affectées par les catastrophes. En fait, elles ne sont que 400 à financer le Fonds dans le monde et le secteur du pétrole est, par ailleurs, très concentré. D'après les informations que certains membres de l'association ITOPF basée à Londres ont bien voulu nous donner, le naufrage du Prestige a coûté environ 20 millions de livres sterling à la société Shell. Dans le cadre du naufrage de l'Erika, la société Total a participé à la réhabilitation des sites pollués et surtout à la grande campagne publicitaire menée afin de restaurer l'image de la côte atlantique aux yeux des touristes. Afin de

restaurer sa propre image, elle a également renoncé à demander au FIPOL le remboursement de certaines sommes engagées dans la dépollution alors que la Convention 1992 l'autorisait à le faire. Il ne s'agit pas là de tomber dans la compassion, mais bien d'énoncer les coûts supportés par les firmes propriétaires de la cargaison mais non pénalement responsables du naufrage. Par ailleurs, nous avons énoncé le fait que les contributions sont payables après un accident. Les firmes sont donc sujettes à une volatilité non négligeable des décaissements qui empêche une budgétisation correcte liée au financement du FIPOL.

Afin de souligner encore l'intérêt que devraient porter les firmes à la couverture de leurs risques, nous énonçons également, dans l'article «*Financial Hedging Strategies as an Alternative to the 1992 International Oil Pollution Compensation Fund*», les principaux points, dont ceux avancés dans Doherty (2000), qui justifient le fait qu'une firme, protégée ou non par la règle de la responsabilité limitée, doit chercher à s'assurer. Couvrir les risques permet une diminution des coûts de transaction liés au problème d'agence, c'est-à-dire d'information et de confiance entre les différents acteurs de l'entreprise, et au risque de faillite. Une stratégie de lissage des revenus nets permet encore de dégager de meilleures relations entre les actionnaires et les créanciers. Elle a également un impact positif sur les possibilités de refinancement des entreprises.

Le dernier argument peut être illustrer assez facilement. Si le manager décide de couvrir les risques afférents à son projet, son objectif principal devient la création de valeur à travers le processus de production. Ceci peut être interprété comme un signal positif envoyé à des investisseurs potentiels, qui pourront alors donner une valeur actualisée nette plus grande au projet en quête d'un financement. L'accès au crédit en est facilité. Par ailleurs, une stratégie de couverture fait également diminuer le risque de défaut de la firme, ce qui facilite encore l'accès au financement.

La couverture des risques permet aussi de planifier des investissements futurs sans avoir à gérer un éventuel problème de disponibilités financières suite à un accident. Ainsi, le manager peut se concentrer sur la création de valeur sans supporter le risque de devoir abandonner le projet faute de moyens pour le financer. Par ailleurs, certains conflits d'intérêts entre managers et actionnaires liés à la priorité à donner à la recherche de profits peuvent être contenus. En reportant la discussion sur les relations entre actionnaires et créanciers, la conclusion est identique. Les créanciers peuvent faire baisser le coût de l'emprunt si les risques sont, au moins partiellement, pris en charge par l'assureur, ce qui bénéficiera aux actionnaires.

Finalement, la couverture des risques doit permettre des gains substantiels ou, symétriquement, une réduction des coûts de transaction. Cette stratégie peut également être utilisée pour envoyer des signaux aux marchés financiers sur l'implication de l'entreprise dans la prise en charge de la

dimension environnementale des risques véhiculés par ses activités. Certaines études empiriques américaines et canadiennes ont montré que les marchés sont de plus en plus sensibles à ce genre de message (Lanoie, Laplante et Roy, 1998).

De plus, si l'assurance des risques est profitable pour les firmes, elle le sera également pour la société. Pourtant, nous parlons ici de grands risques, dont les fréquences de réalisation ne sont pas élevées⁷ mais dont les conséquences monétaires, écologiques et humaines, peuvent être impressionnantes. Dans la sous-section qui suit, nous expliquons pourquoi l'assurance classique, n'est plus toujours adaptée à la prise en charge des risques de catastrophe. Elle doit être combinée à certains instruments de couverture que proposent les marchés financiers. Dans ces conditions, il sera possible de proposer un nouveau mode de financement du FIPOL qui devra profiter à toutes les parties prenantes.

III.2. Les limites de l'assurance classique

A cause de leur faible fréquence, il était souvent admis qu'il est particulièrement difficile d'établir des statistiques fiables sur les risques de catastrophes et que, par conséquent, les assureurs ont beaucoup de mal à fixer des primes adéquates. Cet argument était le principal avancé lorsqu'il s'agissait d'expliquer la faible offre de polices d'assurance pollution. Néanmoins, il est loin d'être suffisant pour expliquer l'incomplétude des marchés de couverture des grands risques.

L'assurance classique n'est, en fait, pas capable de diversifier les grands risques pour plusieurs raisons. Les risques des agents, dans notre cas des industries pétrolières, sont fortement corrélés entre eux. Par ailleurs, un accident peut avoir des conséquences financières telles que son indemnisation par un assureur entamerait significativement sa solvabilité. Le principe de transfert d'un risque vers un autre agent, capable de le supporter ou de le diversifier à un prix raisonnable, n'est plus efficace. Le principe de mutualisation (Borch, 1962, Wilson, 1968), qui consiste à répartir la somme des risques individuels sur chaque agent d'un même groupe, ici le FIPOL, souffre également. En effet, pour certaines grandes marées noires, le FIPOL n'est pas en mesure d'honorer toutes les demandes d'indemnisation. Ceci est lié au fait que, malgré la redistribution des risques d'accident entre les membres du FIPOL sous forme de contribution proportionnelle, la « richesse » agrégée du FIPOL reste variable ; les conséquences monétaires d'un accident peuvent être telles que la mutualisation entre un nombre limité de firme ne permet pas d'éliminer le risque agrégé.

⁷ Le nombre de marées noires enregistré, chaque année, par ITOPF et le FIPOL dans les eaux territoriales est assez important pour ne plus considérer la marée noire comme un événement rare. Cependant, beaucoup d'accidents sont entièrement indemnisés. Seules quelques marées noires engendrent des dégâts particulièrement importants. Celles là entrent donc dans la catégorie des accidents peu fréquents mais à très lourdes conséquences.

Il est encore connu que les coûts administratifs des assureurs qui couvrent des risques classiques, tels que le risque automobile ou habitation, peuvent correspondre à plus de 30% de la prime d'assurance que paie l'assuré. Dans le cas de grands risques, ces coûts peuvent encore être plus élevés du fait du risque additionnel de la non solvabilité de l'assureur après un accident, des difficultés d'obtention des informations relatives à toutes les victimes impliquées et du fait aussi des procédures souvent complexes d'expertises de tous les dommages causés. Ceci explique, en partie, le montant parfois très élevé des primes d'assurance pollution que certains assureurs proposent.

Un dernier point que nous développons tient aux incitations à la prévention, c'est-à-dire à l'affrètement de bateaux sécuritaires. L'un des résultats connus de la littérature économique tient à la décroissance du niveau de prévention consenti par un agent dont le risque est assuré. Puisqu'une partie au moins a été transférée à un autre agent, le bénéfice des activités de prévention baisse, tandis que le coût reste inchangé. Dans ces conditions, la couverture des risques du FIPOL peut, en théorie, entraîner un désengagement financier des parties concernées par les activités de réduction des marées noires.

Dans la section IV, nous expliquons en quoi les marchés financiers peuvent apporter des solutions, au moins partielles, aux problèmes soulevés par l'utilisation exclusive des mécanismes classiques d'assurance.

IV. Le recours aux marchés financiers

Les marchés d'assurance sont efficaces lorsqu'ils s'agit de couvrir des risques dits assurables. La définition d'assurabilité⁸ comprend plusieurs éléments : le fait de pouvoir disposer de statistiques suffisantes sur les événements passés, le caractère accidentel de la réalisation du sinistre, une demande d'assurance suffisante de la part des agents économiques, et des coefficients de corrélation très limités entre les risques à couvrir, pour ne citer que ces éléments. Dans le cas contraire, les assureurs rencontrent des difficultés à assurer à des prix raisonnables car la diversification de leur portefeuille ne sera pas satisfaisante. Depuis les années soixante dix aux Etats unis et les années quatre-vingts en Europe, les assureurs ont retiré de leurs polices responsabilité civile les risques de pollution. Ils leur faisaient porter un risque additionnel d'insolvabilité en cas de dommage grave et ils n'étaient pas protégés de l'évolution régulière des législations environnementales pendant cette période⁹.

⁸ Cf., par exemple, Gollier (1996).

⁹ Dans Spaeter (2003), un article issu du précédent partenariat avec l'IFE et en révision pour la *Revue Economique de l'Association Française des Sciences Economiques (AFSE)*, nous détaillons ces éléments.

IV.1. Les alternatives à l'assurance classique

Afin de gérer au mieux leurs risques environnementaux, certaines firmes ont décidé de pratiquer de l'auto-assurance en regroupant l'ensemble des risques similaires d'une même industrie au sein d'un *pool* et en redistribuant une proportion donnée du risque agrégé à chaque firme partenaire. Ce système repose sur le principe de mutualisation et est très proche du fonctionnement du FIPOL. Cependant, le fait que les risques des firmes soient similaires et donc corrélés entre eux et parce qu'ils peuvent entraîner des conséquences monétaires particulièrement lourdes en cas de sinistre, le risque agrégé ne peut plus être complètement diversifié au sein du *pool*. Il devient alors nécessaire de repenser la couverture de ces risques, notamment en se tournant vers les possibilités offertes par les marchés financiers. Pour illustrer ce point, considérons l'exemple donné par Doherty et Schlesinger (2002) : l'ouragan Andrew et le tremblement de terre de Northridge ont coûté, chacun, entre 50 et 100 milliards de dollars, tandis que les provisions du secteur de l'assurance et de la réassurance aux Etats-Unis ne s'élèvent qu'à 300 milliards de dollars. Pourtant, de telles pertes restent inférieures à l'écart-type moyen journalier des valeurs des actifs financiers échangés sur les marchés de capitaux américains. A cet élément, rajoutons que bon nombre d'actifs différents sont cotés sur les marchés et certains présentent des caractéristiques totalement indépendantes des risques que l'on cherche à couvrir.

Finalement, la question est alors de savoir comment combiner assurance standard et investissement sur les marchés afin de pouvoir offrir une couverture adéquate des risques environnementaux et, dans notre cas, des risques de marée noire supportés par le FIPOL. Des réponses sont apportées par Doherty et Dionne (1993), Doherty et Richter (2002), Doherty et Schlesinger (2002) et par Mahul (2002). Dans le second article qui accompagne ce rapport, nous nous appliquons encore à faire avancer le débat dans le cadre spécifique de la pollution par les hydrocarbures. Avant de présenter les résultats auxquels nous avons aboutis, nous proposons d'énoncer brièvement les propositions faites par les auteurs cités précédemment. Les travaux cités cherchent à combiner l'assurance classique et le recours aux marchés financiers afin de couvrir un risque qui a été divisé en deux aléas : un premier, dit risque idiosyncratique, est spécifique à l'individu et indépendant des risques idiosyncratiques des autres agents. Le second aléa est dit systémique et est corrélé au risque systémique, voir identique, des autres agents. Il s'agit alors d'utiliser l'assurance standard pour couvrir le risque idiosyncratique et de proposer de transférer la partie systémique, que peut, par exemple, représenter un risque de tremblement de terre ou de marée noire, à des investisseurs financiers capables de le prendre en charge dans leur portefeuille. Une autre idée consiste à ne pas utiliser l'assurance mais de laisser les individus répartir entre eux leurs différents risques idiosyncratiques. Du fait de leur indépendance, le principe de mutualisation peut s'appliquer.

Dans notre article *‘Insurance and Financial Hedging of Oil Pollution Risks’*, nous proposons de nouveaux résultats quant à l’utilisation d’une combinaison assurance/marchés financiers et nous étudions, dans ce contexte, l’évolution du niveau de prévention des firmes. Ce point n’a pas été étudié dans les analyses précédentes. Il est pourtant important dans la mesure où l’on sait qu’une couverture des risques peut entraîner une dévalorisation de la prévention.

IV.2. Un nouveau mode de financement mixte du FIPOL

Dans l’article précité, nous considérons le fonctionnement actuel du FIPOL comme le modèle de référence. Dans une seconde modélisation nous introduisons un assureur qui supporte des coûts administratifs liés à la gestion des risques et qui comprennent également les primes de risque qu’il demande. Nous montrons, dans un premier temps, que la firme pétrolière peut avoir intérêt à contracter une police d’assurance de son risque, c’est-à-dire de ses contributions aléatoires au FIPOL, mais que ce contrat ne peut proposer, à l’optimum, qu’une forme de coassurance entre l’assureur et elle même pour des montants supérieurs à une certaine franchise. Si l’assureur demande une prime de risque élevée pour accepter de gérer un risque dont les conséquences monétaires peuvent être très importantes, alors les grandes pertes, autrement dit les fortes contributions liées à une grande marée noire, ne pourront bénéficier que d’un pourcentage de couverture limité.

Cette couverture, même partielle, rend l’affrètement de bateaux plus sécuritaires plus coûteuse aux yeux de l’entreprise propriétaire du pétrole à transporter. Ici « plus coûteuse » signifie que le rapport bénéfice à la marge/coût à la marge a diminué. Dans un troisième modèle, nous donnons la possibilité à la firme de vendre une partie de son risque lié aux plus gros sinistres à un investisseur extérieur au FIPOL à un prix déterminé. La firme a la possibilité d’annoncer cet investissement à l’assureur, qui ne s’occupera plus que de la couverture des petites et moyennes marées noires. Nous montrons ainsi que le contrat joint assurance/couverture financière est tel que l’assureur peut proposer une meilleure couverture des petits et moyens dommages (ici petites et moyennes contributions) à un prix donné et que des achats et vente d’options sur actifs support adéquats sur les marchés de capitaux permettent une couverture des pertes les plus importantes. De plus, la possibilité d’envoyer un signal au marché sur sa politique de prévention des risques, entraîne une augmentation des incitations financières de la firme à investir en prévention.

Finalement, nos résultats suggèrent que le *General Fund*, qui gère les petites marées noires, gagnerait à bénéficier d’une assurance, tandis que les marchés financiers peuvent permettre d’alimenter le FIPOL en cas de grande marée noire.

Il existe un cas pratique aux Etats-Unis où un tel système de couverture a déjà été envisagé. Il s'agit du système de couverture des tremblements de terre mis au point par l'Etat de Californie. Cet Etat a formé le « *California Earthquake Authority* » afin de permettre une augmentation des fonds disponibles pour l'indemnisation des victimes et la reconstruction après un tremblement de terre. Son principal rôle a été de trouver des fonds auprès des assureurs pour gérer les petits sinistres et de se positionner sur les marchés financiers afin de couvrir les plus grosses pertes et rester ainsi solvable, même en cas de tremblement de terre particulièrement important. Ce mécanisme s'apparente à ce que suggère nos analyses théoriques.

Dans le nouveau système que nous proposons, les primes d'assurance et les prix des sous-jacents sur les marchés financiers sont payés avant la réalisation des dommages sur la base de leur moyenne statistique (pluie les coûts de transaction). De ce fait, les décaissements des firmes seraient lissés dans le temps et inférieurs à ce que l'assurance ou la vente des titres financiers rapporteraient en cas de réalisation des variables aléatoires « sinistre ». Il ne s'agit pas de remplacer le système des contributions ex post actuellement en place, mais de le compléter avec les régimes de couverture que nous proposons.

Une question reste en suspens. Quels actifs financiers doit-on choisir pour constituer ces stratégies de couverture ? La réponse n'est pas simple et nous ne sommes pas en mesure, à l'heure actuelle, d'en donner une définitive et unique.

Les options sur indices relatives aux catastrophes naturelles (*CAT options* en anglais) sont souvent citées comme étant des titres qui permettent de se positionner sur les marchés financiers. Une option CAT est un contrat qui donne le droit à son détenteur de vendre un actif financier support donné à un prix prédéterminé. Ce type d'options est échangé sur le Chicago Board of Trade depuis 1992. Les contrats sont définis à partir d'un indice basé sur le volume des pertes de différentes industries. Ces indices sont définis par région. Sachant que chaque région des Etats-Unis est considérée, les risques peuvent être répartis sur un très grand nombre d'individus et sur une vaste étendue géographique. A chaque fois que l'indice des pertes dépasse la valeur de l'actif support, le détenteur du contrat touche la différence entre les deux prix. Dans l'industrie du pétrole, un tel contrat devrait pouvoir être construit sur la base des décaissements du FIPOL. Le point négatif de ces contrats est qu'il n'élimine pas le risque de défaut des investisseurs. Très souvent, les garanties financières exigées sont très largement en-deçà des valeurs maximales que peut prendre l'indice évalué à partir des pertes monétaires liées aux accidents. Ces dernières années, on assiste à une substitution des options CAT par les obligations CAT. Il s'agit de contrats de dette dont la valeur faciale peut être abandonnée par son détenteur lorsqu'une catastrophe ou une perte importante se produit. Le risque est ainsi transféré à l'investisseur qui a accepté le contrat. D'autres

outils de transfert ou de diversification existent sur les marchés. Mais quels qu'en soit le type que l'on retiendra, il conviendra de donner de l'importance à son degré de liquidité. Enfin, il faudra également s'assurer que les titres supports présentent des caractéristiques qui attireront suffisamment d'investisseurs pour que l'opération de couverture puisse avoir lieu.

Un autre point à développer tient à l'importance qu'il faudra donner aux systèmes des captives, notamment pour gérer le *General Fund*. La captive consiste à pratiquer de l'auto-assurance entre les firmes et, finalement, d'appliquer le principe de mutualisation. Il existe aujourd'hui des formes de captives de plus en plus sophistiquées qui méritent une attention certaine. Cette remarque n'est pas spécifique au risque de pollution par les hydrocarbures. Les captives se sont développées récemment dans le domaine du nucléaire, mais également dans celui de la gestion des déchets.
