

Responsabilité des créanciers en matière environnementale

Un survol de la littérature

Karine Gobert

juin 1999

Plan

0. Problématique et notations

I. Responsabilité limitée

I.1 Partage des responsabilités dans un contrat bilatéral (Segerson et Tietenberg, (1992))

I.2 Responsabilité limitée (Segerson et Tietenberg, (1992); Beard, (1990); van't Veld et al., (1997))

I.3 Extension de responsabilité (Segerson et Tietenberg, (1992); Boyd et Ingberman, (1997))

II. Responsabilité des créanciers

II.1 Risque moral et responsabilité limitée (Pitchford, (1995); Balkenborg, (1997); Dionne-Spaeter, (1998))

II.2 Conséquence de la responsabilité des créanciers sur le financement (Boyer-Laffont, (1997); Heyes, (1996); Feess-Hege, (1998))

II.3 Absence d'engagement et aversion pour le risque (Gobert-Poitevin, (1998))

III. Assurance obligatoire

(Feess et Hege, (1998); Boyer-Laffont, (1997); Laffont, (1995))

0. Problématique et notations

Problématique

L'activité des firmes peut causer des accidents entraînant, pour l'environnement, des dommages qui sont subis par l'ensemble de la population. La Loi doit imposer la réparation de ces dommages ainsi que l'indemnisation des victimes.

Or, le Législateur veut **éviter de recourir aux fonds publics** pour la compensation des victimes des accidents causés par des firmes privées.

De plus, le Législateur veut que les firmes effectuent un certain effort, monétaire ou non, de **prévention contre ces accidents**, pour en contrôler la fréquence et/ou les conséquences.

La Loi doit donc être établie de façon à inciter les firmes à faire de la prévention à un niveau optimal, c'est-à-dire tel que :

coût marginal de la prévention = bénéfice marginal social de la prévention.

Il est pour cela nécessaire que les firmes prennent en compte, dans le calcul du bénéfice marginal, le coût social des dommages et pas seulement celui qu'elles subissent du fait de l'accident. C'est-à-dire qu'il faut qu'elles **internalisent** complètement les externalités générées par leur activité.

Problématique

Le moyen d'obtenir cette internalisation est de faire peser le coût des dommages sur la ou les parties qui ont le pouvoir de prendre les décisions qui le génèrent. Ceci est réalisé en rendant les parties en question légalement **responsables** du coût social des dommages.

Cependant, **la responsabilité des firmes est limitée au montant de leurs actifs**. Si ce montant est inférieur aux dommages, la responsabilisation légale est inopérante et les dommages ne sont pas internalisés. La responsabilité limitée réduit alors les incitations à la prévention environnementale et la prévention est exercée à un niveau sous-optimal.

Le Législateur peut imposer deux sortes de règles pour remédier à la responsabilité limitée :

- Il peut imposer que les entreprises à risque souscrivent à des assurances obligatoires.
- Il peut rendre les partenaires de l'entreprise responsables en cas de faillite de celle-ci. C'est le recours à la **responsabilité des créanciers** (ou **responsabilité bancaire**), qui est étudié dans ce survol.

Problématique

Le but de ces mesures est de contourner la responsabilité limitée avec un double objectif :

- forcer les entreprises à prendre en compte l'intégralité des dommages dans leurs coûts de production en leur faisant payer ex ante une prime d'assurance, ou en forçant les financiers à intégrer la possibilité de dommages dans les contrats de financement;
- trouver une façon de compenser les dommages ex post sans recourir aux fonds publics.

Ces mesures sont efficaces dans un environnement parfait. Mais on va voir à travers l'étude de la littérature que les imperfections de marchés limitent les possibilités d'internalisation. Ainsi, l'asymétrie d'information ou l'engagement imparfait empêchent le calcul des primes d'assurance ou des contrats financiers optimaux qui permettraient l'internalisation des dommages.

Problématique

Ce travail survole plusieurs études sur la responsabilité bancaire en matière d'environnement. Son but est de déterminer la forme et l'efficacité des incitations à la prévention environnementale quand les créanciers des firmes peuvent être tenus financièrement responsables pour les dommages causés par celles-ci.

Ce travail présente d'abord des études mettant en évidence l'importance des règles de partage des responsabilités et l'incidence de la responsabilité limitée sur les incitations à la prévention.

Puis, les travaux sur la responsabilité des créanciers sont exposés. On met l'accent sur les modèles avec risque moral qui sont prépondérants dans la littérature. On voit d'abord l'effet de la présence de risque moral sur les incitations, selon le type de contrat considéré. Puis on présente des modèles étendant les recherches à l'effet de la responsabilité des créanciers sur la forme des contrats selon le type d'imperfection présente dans la relation.

Enfin, on survole les questions d'assurance et on souligne les cas d'inefficacité du recours à l'assurance obligatoire.

On commence par définir un cadre analytique et un ensemble de notations qui nous permettront d'étudier les différents modèles de façon homogène.

Notations utilisées

- Une firme possède l'opportunité d'investir un montant I dans un projet qui génère un rendement (profit) Π qui peut être aléatoire.
- Ce projet est risqué dans la mesure où sa mise en œuvre peut entraîner des accidents dont les conséquences environnementales sont évaluées par des dommages D (qui peuvent aussi être aléatoires) affectant l'ensemble de la population. Ces accidents se produisent avec une probabilité p .

La valeur de la firme est notée $V = \Pi - I - pD$.

- Dans l'exécution du projet, la firme peut avoir à fournir deux types d'effort.
 - un effort a de production qui garantit qu'elle produit au moindre coût,
 - un effort e de prévention contre les accidents environnementaux. L'exécution de l'effort e génère pour la firme une désutilité exprimée par la fonction $\phi(e)$ avec $\phi' > 0$ et $\phi'' > 0$.

Notations utilisées

Les efforts a et e peuvent affecter la rentabilité du projet, $\Pi(a,e)$, et le montant des dommages, $D(a,e)$. On suppose que l'effort de production influence positivement l'ampleur du dommage possible : $D_a(a,e) > 0$ et que l'effort de prévention réduit ce dommage $D_e(a,e) < 0$.

L'effort de prévention affecte la probabilité d'accident $p(e)$ avec $p'(e) < 0$ et $p''(e) > 0$.

- Pour investir dans le projet, la firme a besoin de fonds I et elle peut (ou doit, selon la valeur de ses fonds propres) emprunter ce montant à un créancier.
 - Les deux parties décident d'un contrat financier qui gère leur relation d'emprunt. Le contrat fixe le montant x dû par la firme à son créancier après la réalisation de $\Pi(a,e)$.
 - Dans un contrat du type principal/agent, x représente la *rémunération* de la firme, c'est-à-dire son revenu résiduel dans le contrat, après paiement de sa dette.

Notations utilisées

- En cas d'accident de dommage D , la firme ainsi que son créancier peuvent être condamnés à verser des compensations que nous noterons μ^F et μ^B respectivement. Ces montants peuvent inclure des pénalités, le dédommagement des victimes ainsi que les frais de décontamination. Le montant μ^F représente le montant assumé par la firme étant donné sa responsabilité limitée et μ^B est la pénalité imposée au créancier dans le cadre de la responsabilité bancaire.
- Sauf mention du contraire, le créancier et la firme sont neutres vis-à-vis du risque.
- Selon la problématique étudiée par les différents auteurs dont nous allons décrire les articles, cette nomenclature est adaptée. Ainsi, les domaines de définition des fonctions peuvent varier, certaines fonctions peuvent devenir des constantes et certaines variables peuvent être ignorées.

I. Responsabilité limitée

(Information complète)

I.1 Partage des responsabilités dans un contrat bilatéral

I.2 Responsabilité limitée

I.3 Extension de responsabilité

I.1 Partage des responsabilités dans un contrat bilatéral

I.1 Partage des responsabilités

Segerson et Tietenberg (1992)

Le papier de Segerson et Tietenberg (1992) permet de bien décrire le problème dans sa forme simple. Cet article présente le problème général des incitations dans les contrats et de la responsabilité limitée.

Segerson et Tietenberg (1992) étudient le partage possible des responsabilités légales (imposées par le Législateur) dans une relation bilatérale ainsi que les incitations à la prévention qui sont générées par la forme du partage.

Ils décrivent une relation employeur-travailleur exactement parallèle au cas de la relation firme-créancier dans le cadre de la prévention environnementale.

On s'intéresse dans cette première partie à ce qui arrive dans un environnement parfait.

I.1 Partage des responsabilités Segerson et Tietenberg (1992)

- Le contrat entre les deux parties est du type principal/agent et stipule les niveaux d'effort a et e qui doivent être effectués ainsi que la rémunération conditionnelle de la firme, $x(a,e)$, qui sous-tend le partage des gains.
- La probabilité d'accident p est fixe mais les efforts de production et de prévention affectent le dommage déterministe $D(a,e)$. Le profit $\Pi(a)$ ne dépend que de l'effort de production a exercé par le principal (ici, le créancier).
- Les niveaux de production et d'effort socialement optimaux a^* et e^* sont ceux qui égalisent leur bénéfice marginal avec leur coût marginal total :

$$\Pi'(a^*) - pD_a(a^*, e^*) = 0 \quad \text{et} \quad \phi'(e^*) + pD_e(a^*, e^*) = 0.$$

Le Législateur souhaite que la solution du contrat privé induise (a^*, e^*) . Pour cela il impose en cas d'accident les pénalités $\mu^F(D)$ et $\mu^B(D)$ qui représentent les responsabilités des parties. Les auteurs calculent les pénalités socialement optimales selon la configuration de la relation entre la firme et le créancier.

I.1 Partage des responsabilités Segerson et Tietenberg (1992)

Dans cet environnement parfait, le créancier choisit e et a qui maximisent son bénéfice : $\Pi(a) - x(a, e) - p\mu^B(D(a, e))$ sous la contrainte que la firme touche au moins sa valeur de réserve : U^0 .

Le contrat ajuste la rémunération $x(a, e)$ de sorte qu'elle compense la firme pour la désutilité de l'effort et la pénalité : $x(a, e) = U^0 + \phi(e) + p\mu^F(D(a, e))$.

Les conditions de premier ordre pour un tel contrat sont :

$$\Pi'(a) - p [\mu^{F'}(D) + \mu^{B'}(D)] D_a(a, e) = 0$$

$$\phi'(e) + p [\mu^{F'}(D) + \mu^{B'}(D)] D_e(a, e) = 0$$

Pour obtenir $a = a^*$ et $e = e^*$, le Législateur doit imposer des pénalités telles que

$$\mu^{F'}(D) + \mu^{B'}(D) = 1.$$

Ceci peut être réalisé en posant $\mu^B(D) = D$ et $\mu^F(D) = 0$ ou encore $\mu^B(D) = 0$ et $\mu^F(D) = D$. Dans le contrat financier, $x(a, e)$ sert à compenser celle des deux parties qui paie la pénalité ex post.

En information complète et en l'absence de responsabilité limitée l'optimum social est obtenu en faisant supporter le coût du dommage à l'une ou l'autre des parties.

I.2 Responsabilité limitée

I.2 Responsabilité limitée Segerson et Tietenberg (1992)

Si la firme a une responsabilité limitée, il n'est pas possible de lui imposer des pénalités supérieures à la valeur de ses actifs (ici, son profit net de la désutilité monétaire de l'effort).

Il faut donc que le régulateur respecte la contrainte : $\mu^F(D) \leq x - \phi(e)$, ce qui peut entraîner $\mu^F(D) < D$ si $x - \phi(e) < D$.

Il devient alors impossible d'internaliser le dommage D en faisant de la firme l'unique responsable pour les accidents qu'elle génère.

La responsabilité limitée réduit donc les possibilités d'internalisation.

I.2 Responsabilité limitée Beard (1990)

L'effet de la responsabilité limitée est en général d'empêcher l'internalisation du dommage, ce qui mène au choix d'un niveau sous-optimal de prévention. Beard (1990) met en évidence un effet contraire.

- La firme est financée par la richesse personnelle W de l'entrepreneur. Les efforts de prévention e prennent la forme de dépenses monétaires, $\phi(e)=e$ et D est aléatoire mais indépendant de e .
- La *responsabilité de la firme est limitée* à son actif $W-e$:

$$\mu^F(D) = D \text{ si } D < W-e,$$

$$\mu^F(D) = W-e \text{ sinon.}$$

La firme choisit e de façon à minimiser ses coûts espérés $e+p(e)\mathbf{E}(\mu^F(D))$.

Alors, si D est grand par rapport à W , le choix e de la firme est supérieur à l'effort e^* optimal. En effet, l'effort étant monétaire, la firme réduit son actif, c'est-à-dire sa responsabilité, en augmentant ses dépenses de prévention.

La possibilité de faillite agit comme une subvention qui décroît le coût marginal de l'effort pour la firme. Elle finit donc par exercer un effort sur-optimal.

I.2 Responsabilité limitée van't Veld, Rausser et Simon (1997)

La spécification de Beard ignore des moyens alternatifs pour la firme de limiter sa responsabilité. Ainsi, van't Veld, Rausser et Simon (1997) mentionnent qu'une firme financée à 100% par des fonds propres limite sa responsabilité en distribuant le maximum de ses profits aux actionnaires sous forme de dividendes avant la réalisation d'un accident.

L'effet de surinvestissement souligné par Beard n'est valide que si la firme n'est pas en mesure de distribuer de dividendes avant sa condamnation à la pénalité μ^F .

S'il est possible à la firme de soustraire ses profits aux pénalités, elle a tendance à sous-investir en prévention, même si elle est financée par fonds propres.

L'article de van't Veld, Rausser et Simon (1997) porte sur la relation entre le niveau de fonds propres mis à l'abri de la responsabilité et le prix pratiqué par une firme qui a un pouvoir de marché. Ils montrent que les inefficacités dues à la responsabilité limitée peuvent être contrebalancées par une réduction du prix du produit. Ainsi, plus une firme est à l'abri des réclamations en dommage et plus elle a tendance à pratiquer le prix socialement optimal.

I.3 Extension de responsabilité

I.3 Extension de responsabilité Segerson et Tietenberg (1992)

Quand la firme a une responsabilité limitée et qu'il est impossible de poser $\mu^F(D)=D$, il est nécessaire de faire porter au moins une partie de la responsabilité au principal de façon à obtenir la condition socialement optimale :

$$\mu^{F'}(D) + \mu^{B'}(D)=1.$$

Une façon certaine d'obtenir ce résultat est de donner la pleine responsabilité au créancier : $\mu^B(D)=D$ et $\mu^F(D)=0$, ce qui déresponsabilise la firme. Le contrat en information complète doit permettre au créancier de reporter une partie de cette responsabilité sur la firme à travers le transfert conditionnel $x(a,e)$.

L'internalisation des dommages en présence de responsabilité limitée et en information complète passe nécessairement par la responsabilisation des partenaires de la firme qui sont en mesure de conditionner ses revenus sur les efforts de prévention. C'est pourquoi le législateur peut recourir à la **responsabilité des créanciers**.

I.3 Extension de responsabilité Boyd et Ingberman (1997)

Boyd et Ingberman (1997) décrivent le même effet que van't Veld, Rausser et Simon (1997) à savoir que les firmes ont tendance à manipuler leur capital de façon à contrôler leur niveau de responsabilité.

- La distribution de dommage D est dépendante du niveau de production a et du niveau de prévention e de la firme (le dommage espéré croît avec a et décroît avec e).
- La firme choisit un niveau de production a , un niveau de prévention e et un niveau de capital I qui conditionne ses coûts de production et sa responsabilité.

La responsabilité de la firme accroît le coût marginal de son capital, elle incite donc au sous-investissement.

Les auteurs montrent que, si les choix socialement optimaux sont tels que le capital de la firme couvre le coût espéré des dommages, la firme prend les décisions socialement optimales d'investissement et de production puisque ces décisions n'entraînent pas la faillite.

C'est seulement lorsque la solution optimale implique des possibilités de faillite que la firme tire avantage de sa responsabilité limitée en sous-investissant en capital I et en prévention e .

I.3 Extension de responsabilité

Boyd et Ingberman (1997)

Si la responsabilité de la firme est étendue à ses partenaires (par exemple des firmes en aval utilisant l'output de la firme comme input dans leur production), on peut retrouver les investissements optimaux si la somme des capitaux de l'ensemble des entités responsables est suffisante pour couvrir les dommages. Dans ce cas, l'extension de responsabilité permet l'internalisation des dommages.

Si ce n'est pas le cas, l'ensemble des firmes responsables profitent de leur responsabilité limitée et sous-investissent en capital et en prévention. Cependant, les niveaux de prévention alors obtenus sont tout de même plus proches des niveaux socialement optimaux que si la firme est seule responsable (le stock de capital sujet à responsabilité est globalement plus élevé).

Boyd et Ingberman (1997) soulignent, de plus, que si la responsabilité étendue implique plusieurs partenaires de tailles différentes, les firmes les plus grandes (qui ont le plus de capital) se trouvent responsables pour une plus grande part des dommages, elles subventionnent donc les partenaires plus petits. Les partenaires les plus exposés exigent donc plus de prévention de la part de la firme en amont.

I.3 Extension de responsabilité Boyd et Ingberman (1997)

L'extension de responsabilité peut influencer ex ante le choix des partenariats. En effet, les firmes-partenaires les plus grandes choisissent une firme en amont dont les autres partenaires sont de taille comparable à la leur, afin de ne pas avoir à subventionner des partenaires plus faibles. **L'extension de responsabilité tend donc à uniformiser le type des partenaires de la firme génératrice de risques environnementaux.**

Le mode de répartition de la responsabilité entre les partenaires affecte ce comportement. Cette répartition peut être :

- *proportionnelle* : la responsabilité est répartie également entre les partenaires
- *aléatoire* : la responsabilité est affectée au hasard au plus petit nombre possible de partenaires capables de l'assumer conjointement.

La répartition proportionnelle donne moins de chance de faillite à chaque partenaire alors que la responsabilité aléatoire met systématiquement en faillite l'un ou plusieurs d'entre eux. **Les investissements en capital des partenaires sont donc plus efficaces sous la règle de la répartition proportionnelle que sous celle de la répartition aléatoire des responsabilités.**

I.3 Extension de responsabilité ou Assurance obligatoire

Une façon pour le Législateur de garantir l'internalisation des dommages sans rendre les partenaires financiers responsables des accidents est d'obliger la firme à souscrire ex ante à une assurance couvrant les dommages éventuels. Dans ce cas, la firme paie une prime d'assurance ex ante et la compagnie d'assurance indemnise les victimes en cas d'accident. Il n'est plus nécessaire alors d'imposer des pénalités μ , ni à la firme, ni à ses créanciers.

En information complète, la compagnie d'assurance impose la prime $\pi(a,e)=pD(a,e)$. Ceci suppose que la firme et la banque peuvent s'engager à effectuer les niveaux d'efforts a et e après avoir payé la prime, ou que la prime est payée après la réalisation des efforts (observables) mais avant celle d'un accident.

Le créancier choisit a et e pour maximiser son revenu $\Pi(a)-x(a,e)$ sous contrainte que $x(a,e)=U^0+\phi(e)+pD(a,e)$. Les conditions de premier ordre de ce problème sont celles qui donnent les niveaux d'effort socialement optimaux a^* et e^* .

I.3 Extension de responsabilité et imperfections dans les contrats

Dans un environnement parfait, il est possible de contourner le problème de responsabilité limitée et de donner les bonnes incitations à l'effort soit en imposant de la responsabilité aux créanciers de la firme, soit en imposant une assurance obligatoire contre les accidents environnementaux.

Cependant, il existe plusieurs imperfections qu'on retrouve séparément ou conjointement dans les contrats et qui rendent ces politiques inopérantes. Ces imperfections peuvent être :

- **risque moral ex ante** : l'effort de prévention e n'est pas observable par la banque et/ou la compagnie d'assurance;
- **risque moral ex post** : le rendement réalisé Π n'est pas observable par la banque et/ou la compagnie d'assurance;
- **sélection adverse** : le type spécifique de risque p de la firme n'est pas observable au moment de la signature du contrat;
- **absence d'engagement** : les parties ne peuvent s'engager à respecter les transferts x imposés par le contrat.

I.3 Imperfections dans les contrats

L'existence de ces imperfections rend plus complexe l'écriture des incitations à l'effort. Le risque moral sur les efforts de prévention est l'imperfection la plus étudiée dans la littérature sur la responsabilité bancaire. La section suivante commence par l'étude de trois articles sur le problème de risque moral.

L'étude de la responsabilité bancaire est d'abord présentée, avec risque moral, selon le type de contrat. Selon que le contrat considéré est du type principal/agent, dette standard ou partage de risque, les distorsions sur les incitations à la prévention ne sont pas les mêmes.

Puis on étend la recherche avec l'introduction d'autres imperfections de marché. Leur effet sur l'efficacité des mesures de responsabilité des créanciers ou d'assurance obligatoire dépend également de la forme du contrat considéré.

De plus, la responsabilité bancaire n'affecte pas seulement les incitations à la prévention. Elle touche aussi d'une façon ou d'une autre (selon le type d'imperfection supposé présent dans la relation) le prix du financement extérieur et elle introduit des distorsions sur le choix entre financement interne et externe et sur la structure de capital. Ces conséquences sont étudiées dans les deuxième et troisième parties de cette section.

II. Responsabilité des créanciers

II.1 Risque moral et responsabilité limité

II.2 Conséquence de la responsabilité des créanciers sur le financement, avec divers problèmes d'information

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Il y a du risque moral dans une relation contractuelle quand l'une des parties (la partie informée) doit, après la signature du contrat, réaliser un effort :

- 1- qui conditionne les résultats et donc le payoff des deux parties
- 2- qui ne peut pas être observé par l'autre (la partie non informée)

Dans ce cas, le contrat ne peut pas stipuler explicitement le niveau désiré de l'effort. Le contrat doit alors être **incitatif**, c'est-à-dire que la rémunération x qu'il offre à la partie informée doit être telle que, en tenant compte ex post de ses intérêts personnels uniquement, la partie informée exerce le niveau d'effort désiré par la partie non informée.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Segerson et Tietenberg (1992)

La rémunération de la firme ne peut pas dépendre directement de l'effort e , inobservable par le contrat. La firme considère donc sa rémunération $x(a)$ comme donnée et choisit d'exercer \hat{e} de façon à minimiser la désutilité et la pénalité espérée qui en découlent :

$$\phi'(\hat{e}) + p[\mu^F(D)D_e(a, \hat{e})] = 0 .$$

Sachant que la firme exercera \hat{e} , le créancier choisit $x(a)$ de façon à compenser la firme à son niveau de réserve U^0 et il choisit \hat{a} qui maximise son revenu $\Pi(a) - U^0 - \phi(\hat{e}) - p[\mu^F(D) + \mu^B(D)]D(a, \hat{e})$.

Le régulateur qui veut inciter la firme au choix de e^* doit alors poser les pénalités de sorte que $\mu^F(D)=1$, c'est-à-dire $\mu^B(D)=0$ et $\mu^F(D)=D$. La pénalité doit donc être supportée par la firme afin qu'elle internalise complètement le coût des dommages.

En information incomplète, l'optimum social est obtenu en faisant supporter le dommage par la partie informée.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Segerson et Tietenberg (1992)

En présence de responsabilité limitée, si $x(\hat{a}, \hat{e}) - \phi(\hat{e}) < D$, il n'est pas possible d'imposer la pénalité $\mu^F(D) = D$ pour obtenir l'effort optimal. Alors, les dommages ne peuvent pas être internalisés et l'effort de prévention est sous-optimal.

Une façon de contourner le problème de la responsabilité limitée pour inciter la firme à faire un effort, est de lui imposer des pénalités non monétaires (comme une peine de prison pour son décideur) en cas d'accident.

- Cependant, le Législateur doit assumer le coût des dommages en plus de prendre en compte la désutilité et le coût social de ces pénalités dans la fonction de bien-être. Dans ce cas, le niveau d'effort socialement optimal devient supérieur à celui qui est désiré quand seul le coût des dommages repose sur la société.
- De plus, si l'emprisonnement n'a pas, pour la firme, un coût de réputation non pris en compte dans la fonction de bien-être social, alors il n'est pas possible d'atteindre le niveau d'effort optimal par des pénalités non monétaires.

L'internalisation du coût des dommages est impossible quand il y a risque moral et responsabilité limitée.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Pitchford (1995)

Pitchford (1995) montre que le risque moral existant dans la relation entre le créancier et la firme, ajouté à l'existence de responsabilité limitée, débouche sur la sous-optimalité de l'effort de prévention. Il décrit le partage optimal des responsabilités entre la firme et son créancier, qui rapproche le plus l'effort exercé de l'effort optimal.

Le contrat financier stipule ici des transferts financiers conditionnels à la réalisation ou non de l'accident. C'est un cadre différent de celui de Segerson et Tietenberg (1992) dans lequel la rémunération de la firme ne dépend que de l'effort observable de prévention et le créancier s'accapare toutes les rentes de la relation.

Pitchford soutient qu'il n'est pas possible d'implémenter l'effort e^* optimal et que trop de responsabilité pour le créancier peut nuire à l'efficacité de la solution. Il montre que le niveau de responsabilité de la banque devrait être partiel.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Pitchford (1995)

- La probabilité p de l'accident est choisie par la firme qui doit fournir un effort pour la faire diminuer. Cet effort lui coûte la désutilité $\phi(p)$, ϕ étant décroissante et convexe.
- La firme emprunte une partie du montant I à un créancier qui ne peut pas observer l'effort p . Le dommage D est certain et connu. En cas d'accident, le créancier doit verser une pénalité μ^B pour dédommager les victimes : $\mu^B \leq D$.
- **La firme ne supporte aucune responsabilité pour l'accident : $\mu^F=0$.** Si $\mu^B=0$, les victimes ne sont pas compensées.
- La relation dure une période, le contrat financier est signé au début et l'accident a lieu (ou non) à la fin. Le contrat est contingent à la réalisation de l'accident et stipule un remboursement x_1 si l'accident a lieu et x_0 sinon.
- Le contrat ne peut pas imposer p mais le créancier sait que la firme choisit p de façon à maximiser son revenu étant donné x_1 et x_0 . Dans ce cas, p est toujours tel que : $\phi'(p)=x_0-x_1$. Ainsi, le choix de prévention dépend de la pénalité $x_1-x_0>0$ que le contrat impose à la firme en cas d'accident.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Pitchford (1995)

- Le choix d'effort p qui correspond à l'optimum social est tel que $\phi'(p) = -D$. Ainsi, le contrat qui incite à l'effort optimal doit poser le différentiel de remboursements $x_1 - x_0 = D$. Ce contrat induit l'internalisation complète du dommage par la firme.
- Le contrat privé qui maximise la somme des payoffs des deux parties tient compte de la responsabilité μ^B de la banque. Il est tel que

si $\mu^B \leq \Pi - I + W$, on a $x_1 - x_0 = \mu^B$ et la probabilité est telle que $\phi'(p) = -\mu^B$.

La firme internalise le montant de la responsabilité de la banque.

si $\mu^B > \Pi - I + W$, on a $x_1 - x_0 = (1/(1-p))(\Pi - I + W) - (p/(1-p))\mu^B$ avec p tel que $(-\phi'(p)) = (1/(1-p))(\Pi - I + W) - (p/(1-p))\mu^B < \mu^B$. La probabilité d'accident p est plus grande dans ce cas que dans le précédent.

On note que $\Pi - I + W$ est la somme des actifs disponibles dans la firme. Quand la banque peut être tenue responsable, elle exige que l'entrepreneur investisse toute sa richesse personnelle W dans la firme.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Pitchford (1995)

Ainsi, si la responsabilité imposée au créancier est inférieure à la somme des capitaux disponibles dans la firme, le créancier fait payer à la firme le montant de sa responsabilité μ^B en cas d'accident. La firme, qui paie finalement pour les dommages par le biais de x_1 , est donc incitée à faire un effort de prévention qui tient compte du montant de pénalité μ^B .

Par contre, si la pénalité dépasse les capitaux disponibles, la banque ne peut pas faire payer la firme en cas d'accident. Elle incorpore donc dans le remboursement prévu dans l'état de la nature où il n'y a pas d'accident, une prime d'assurance compensant pour sa responsabilité en cas d'accident : $x_0 = (p/(1-p))(\mu^B - (\Pi - I + W))$.

Cette prime augmente avec μ^B . La hausse de cette pénalité au dessus de $\Pi - I + W$ diminue alors les incitations de la firme à atteindre le bon état de la nature. La prévention décroît alors (la probabilité d'accident augmente) avec la responsabilité de la banque quand celle-ci est supérieure à $\Pi - I + W$.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Pitchford (1995)

Pitchford conclut que la responsabilité bancaire optimale du point de vue de la prévention est égale au montant des capitaux disponibles dans la firme, c'est-à-dire : $\mu^{B*} = II - I + W$. Si la responsabilité bancaire est inférieure ou supérieure à ce montant, le contrat offert par la banque incite la firme à faire moins de prévention.

Pitchford interprète cette pénalité μ^{B*} comme une responsabilité partielle. En fait, la banque ne fait que récupérer les actifs de la firme par le biais du contrat pour les reverser aux victimes. Ici c'est le contrat qui est chargé d'affecter les actifs de la firme à la compensation des victimes parce que la firme ne supporte aucune responsabilité légale pour les accidents.

La solution de Pitchford reflète donc finalement la solution d'un modèle sans responsabilité bancaire mais avec responsabilité limitée de la firme.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Balkenborg (1997)

Partage des pouvoirs de négociation

Balkenborg (1997) reprend le modèle de Pitchford (1995) en élargissant l'ensemble des contrats incitatifs admissibles entre la banque et l'entrepreneur. Il caractérise l'ensemble des contrats incitatifs et efficaces au sens de Pareto et pas seulement ceux qui maximisent la somme des profits.

Pour chaque niveau de μ^B , il peut tracer une frontière de Pareto dans l'espace des profits, frontière dont chaque point correspond à un contrat admissible et efficace. L'ensemble défini par cette frontière est plus large que l'ensemble des contrats de Pitchford.

Le choix du contrat sur la frontière de Pareto dépend des pouvoirs de négociation de chacune des parties. Balkenborg (1997) montre que la répartition des pouvoirs de négociation influence les solutions du contrat et donc l'efficacité des politiques de responsabilité bancaire sur les incitations à la prévention.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Balkenborg (1997)

Partage des pouvoirs de négociation

Balkenborg suppose que les deux parties se partagent les surplus du contrat le long de cette frontière selon une négociation à la Nash. On note $\alpha \in [0,1]$ le paramètre qui définit le pouvoir de négociation de la banque dans le contrat. L'étude de la réaction du contrat aux variations de α permet d'obtenir les résultats suivants

- Si l'entrepreneur a tout le pouvoir de négociation ($\alpha=0$), on retrouve les résultats de Pitchford, c'est-à-dire que pour $\mu^B > \Pi - I + W$, la probabilité d'accident devient croissante dans le niveau de responsabilité μ^B .
- Si la banque a tout le pouvoir de négociation dans le contrat ($\alpha=1$), la probabilité d'accident devient décroissante dans le niveau de responsabilité μ^B , mais toujours supérieure à la probabilité d'accident quand l'entrepreneur a le pouvoir de négociation.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Balkenborg (1997)

Partage des pouvoirs de négociation

Les probabilités d'accident obtenues quand les pouvoirs de négociation sont répartis entre les deux agents évoluent avec cette répartition, α , et la valeur de μ^B .

Pour α faible, il existe un seuil $\mu^B(\alpha)$ tel que p décroît avec μ^B pour $\mu^B < \mu^B(\alpha)$ et croît avec μ^B au-dessus de ce seuil. Quand l'entrepreneur a tout le pouvoir de négociation ($\alpha=0$), ce niveau est, comme dans Pitchford (1995), $\mu^B(0)=\Pi-I+W$, mais à mesure que les pouvoirs de négociation sont répartis en faveur du banquier (α augmente), ce niveau limite $\mu^B(\alpha)$ diminue.

Il existe un seuil $\underline{\alpha}$ au-dessus duquel les probabilités d'accident sont toujours non croissantes dans le niveau de responsabilité μ^B , quel que soit ce niveau.

Les contrats sont tels que les probabilités d'accident sont croissantes dans le pouvoir de négociation qui est donné à la banque.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Balkenborg (1997)

Partage des pouvoirs de négociation

Les conséquences de la responsabilité bancaire en terme de bien-être sont alors les suivantes :

- Le bien-être social maximum qui peut être atteint par un choix approprié de μ^B décroît avec le pouvoir de négociation de la banque, α .
- Le niveau optimal de responsabilité est inférieur à $\Pi - I + W$ dès que $\alpha > 0$.

Dès que le banquier a un certain pouvoir de négociation dans le contrat, il s'approprie en partie les surplus de la relation. Du fait de la responsabilité limitée de la firme, la banque récupère les rentes en accroissant les remboursements dans les bons états de la nature, rendant l'éventualité d'un accident moins dommageable pour la firme. Cet effet est accentué par l'existence d'une prime posée par la banque dans les bons états de la nature pour compenser pour sa responsabilité en cas d'accident.

Enfin, il faut noter que le niveau optimal de responsabilité quand la banque a un pouvoir de négociation est tel que tous les actifs de la firme ne sont pas requis pour l'indemnisation des victimes.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Dionne et Spaeter (1998) Contrat de dette standard

Dionne et Spaeter (1998) s'intéressent à un contrat financier particulier, le contrat de dette standard, en présence de deux types de risque moral :

- *risque moral ex ante* (la banque ne peut pas observer la prévention e exercée)
- *risque moral ex post* (la banque ne peut pas observer le revenu Π réalisé).

La relation dure une seule période et le projet a un rendement aléatoire Π . Le créancier ne peut pas observer Π et doit réaliser un audit des résultats en cas de faillite de la firme. Le coût de l'audit est fixe, A .

L'investissement I dans le projet est fixe et doit être réparti entre

- une part productive K qui influence positivement la distribution de Π .
- une part e en prévention environnementale qui influence la distribution du dommage aléatoire D .

Les supports des distributions sont tels qu'on peut avoir des réalisations $D > \Pi$ entraînant la faillite. Comme $K + e = I$, l'investissement en prévention se fait au détriment de l'investissement productif et la prévention a un effet négatif sur les rendements.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Dionne et Spaeter (1998) Contrat de dette standard

La firme peut financer I par ses fonds propres et/ou par l'emprunt bancaire. Les auteurs supposent que la banque et la firme sont toutes deux neutres vis-à-vis du risque et signent un *contrat de dette standard* : la banque touche à échéance la valeur faciale de la dette si la firme peut la payer. Sinon, la firme fait faillite et le créancier se paye sur ses actifs.

- La dette est risquée parce que les victimes d'un accident environnemental sont compensées à partir des actifs de la firme avant que le créancier soit remboursé.
- La banque n'a aucun pouvoir de négociation et ne reçoit du contrat, en espérance, que le coût d'opportunité de son capital.

Les auteurs donnent les conditions de premier ordre qui définissent, en l'absence de responsabilité bancaire, les efforts de prévention socialement optimal e^S et optimal pour la firme e^F . La différence entre ces deux grandeurs provient du fait que la firme n'internalise pas les dommages au-delà de la valeur de ses actifs alors que le planificateur social le fait.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Dionne et Spaeter (1998) Contrat de dette standard

La responsabilité limitée ici n'entraîne pas forcément que $e^S > e^F$. En effet,

- d'un côté, la firme est protégée par sa responsabilité et a peu d'incitations à prévenir les accidents;
- de l'autre côté, un accroissement de ses investissements en prévention réduit l'espérance de rendement Π et donc le montant de sa responsabilité. De plus, cet investissement est financé par la banque qui n'est pas remboursée en cas de faillite.

Ces deux effets ont des conséquences opposées sur le choix de prévention e^F . C'est ce qui est montré dans Beard (1990).

Ces résultats sont obtenus indépendamment de l'existence de la responsabilité bancaire.

La responsabilité bancaire prend la forme d'un montant μ^B que la banque doit verser en compensation des dommages en cas de faillite de la firme (quand $\Pi \leq D + dette$), en plus du rendement Π réalisé.

II.1 Risque moral et responsabilité limitée

Dionne et Spaeter (1998) Contrat de dette standard

L'extension de responsabilité entraîne un accroissement de la valeur faciale de la dette. Cet accroissement correspond à la prime que la banque fait payer à la firme pour l'assurance dommage qu'elle se trouve obligée de fournir.

La hausse de la valeur faciale de la dette :

- réduit le nombre d'états dans lesquels la firme ne fait pas faillite et donc réduit le bénéfice marginal de la prévention.
- réduit aussi le coût marginal de la prévention parce que la prévention diminue l'espérance de rendement et qu'une hausse de la dette fait porter la charge de cette perte à la banque.

Pour Dionne et Spaeter (1998), l'effet d'une hausse de la responsabilité bancaire μ^B sur la prévention est donc ambigu, mais dans tous les cas elle **augmente les probabilités de faillite de la firme dans un contrat de dette standard.**

II.2 Conséquences de la responsabilité des créanciers sur le financement

Dans cette partie, on recense les effets de la responsabilité des créanciers sur les possibilités de financement, l'accès au crédit et la structure de capital des firmes.

Ces effets dépendent principalement de la forme des contrats considérés et du type d'information incomplète pris en compte.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)

Risque moral et refinancement

Boyer et Laffont étudient le problème de la responsabilité bancaire dans un modèle à *deux périodes*; ils introduisent ainsi une décision de *refinancement* en début de seconde période. Cette décision est prise en information incomplète et cette incomplétude peut prendre alternativement deux formes :

- du *risque moral ex ante* sur l'effort de prévention;
- du *risque moral ex post* sur la rentabilité de la firme qui revient à de la *sélection adverse* à l'étape du refinancement.

Le contrat financier est tel que la banque a tout le pouvoir de négociation et peut, en information complète, s'approprier les rentes de la relation.

La firme est responsable pour l'accident jusqu'à concurrence de la valeur de ses actifs. La banque est remboursée sur ce qui reste après compensation des victimes.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)

Risque moral et refinancement

- En première période, la banque offre un contrat de financement. Si la firme l'accepte, elle fait un effort de prévention et un premier rendement se réalise. En début de seconde période, la banque doit décider si elle refinance la firme ou non. Si oui, un deuxième rendement se réalise et un accident environnemental a lieu ou non.
- Dans chaque période $t=1,2$, l'investissement I est nécessaire et rapporte Π_1 avec probabilité θ ou $\Pi_2 > \Pi_1$ avec probabilité $1-\theta$.
- L'effort de prévention exercé en période $t=1$ est $e \in \{0,1\}$. Le dommage D a lieu en $t=2$ avec la probabilité p_i si $e=i$, où $p_1 < p_0$. L'effort $e=i$ entraîne une désutilité ϕ_i pour la firme, $\phi_1 > \phi_0$.
- Le montant des dommages possibles est tel que la firme peut payer des primes d'assurance : $p_1 D < p_0 D < \Pi_1$. La firme bénéficie d'une responsabilité limitée, elle n'a aucun actif et doit emprunter le montant I .
- On suppose que l'effort socialement optimal dans ce contexte est $e=1$ et on observe l'effet de l'introduction de la responsabilité bancaire.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)
Risque moral et refinancement

Information complète : l'introduction de la responsabilité bancaire (la banque paie pour le montant des dommages restant après la mise en faillite de la firme) permet d'obtenir l'internalisation complète des dommages. La banque préfère alors le niveau d'effort $e=1$ et l'exige de la firme.

Risque moral ex ante : l'effort e n'est pas observable par la banque. Étant donné les remboursements x prescrits dans les différents états du monde et les conditions de refinancement, la firme exerce l'effort qui lui fournit le revenu final le plus élevé. Pour être socialement optimal, le contrat incitatif doit fixer les remboursements conditionnels de sorte que la firme ait intérêt à choisir $e=1$.

L'observation des rendements de période $t=1$ n'est pas indicative de l'effort fourni et ne conditionne pas le refinancement.

Les résultats sont comparés à l'optimum social contraint (ou *optimum de second rang*), qui est le contrat qui internalise complètement les dommages en information incomplète.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)

Risque moral et refinancement

En l'absence de responsabilité bancaire, la banque n'internalise pas tout le coût du dommage. Pour induire la firme à faire l'effort $e=1$ elle doit lui céder des rentes. La banque incite donc moins souvent l'effort $e=1$ qu'il est socialement efficace.

Quand elle ne distribue pas de rente, la banque peut seulement induire $e=0$, alors elle a tendance à prêter trop facilement étant donné le faible niveau de prévention.

L'introduction de la responsabilité bancaire oblige la banque à induire l'effort $e=1$. Le coût en terme de rente est très élevé et tel que dans beaucoup de cas (si les rendements Π_i sont trop faibles) la banque ne prête pas, même si le projet est socialement rentable.

Une responsabilité partielle (pour une proportion des dommages) peut alors permettre d'atteindre l'optimum de second rang (le projet est entrepris avec $e=1$). Cependant, si elle ne le permet pas, il vaut mieux ne pas introduire de responsabilité du tout plutôt que de tuer un projet rentable.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)

Sélection adverse et refinancement

Risque moral ex post

Le risque moral ex post est une autre forme d'imperfection de l'information. Le niveau d'effort exercé est observable et le régulateur peut exiger que $e=1$.

Ni la banque, ni le régulateur, ne peuvent observer les profits réalisés par la firme. Après la première période, la firme peut se déclarer insolvable et demander un refinancement pour la seconde période. Il y a donc *sélection adverse* dans la décision de refinancement en début de seconde période.

Le contrat financier demande que la firme révèle en fin de première période le rendement réalisé. Le contrat impose des probabilités de refinancement conditionnelles à cette déclaration. On note β_i ces probabilités, pour $i=1,2$ indiquant l'état du revenu. Le contrat est contraint par la nécessité d'inciter la firme à révéler toujours sa vraie valeur.

Les auteurs cherchent l'optimum social de second rang étant donné le problème d'information et le comparent avec l'équilibre privé du contrat financier.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)
Sélection adverse et refinancement

Le niveau de prévention est toujours contrôlable par le régulateur qui impose $e=1$. La décision de financement et de refinancement est influencée par l'information incomplète et par les règles de partage des responsabilités.

- En l'absence de responsabilité bancaire, la banque prête moins souvent en première période qu'il serait socialement optimal parce qu'il est coûteux pour elle d'inciter les firmes à révéler leur type en seconde période.

La banque a tendance à sous-refinancer en seconde période par rapport à ce qui est socialement optimal quand le coût des fonds publics est faible.

- La pleine responsabilité bancaire entraîne encore un sous-investissement de la banque en première période. La banque mal informée sur les conditions de faillite de la firme préfère ne pas investir du tout en première période si elle doit être conjointement responsable. De plus, la responsabilité bancaire ne règle pas le problème d'information qui implique un refinancement insuffisant en seconde période.

Une responsabilité bancaire partielle permet de retrouver la règle de financement efficace en première période. Par contre, il subsiste un sous-investissement en seconde période.

II.2 Conséquences sur le financement

Boyer et Laffont (1997)

Responsabilité bancaire partielle

Boyer et Laffont (1997) ne recommandent donc pas une responsabilité bancaire complète, c'est-à-dire une règle de responsabilité dans laquelle la banque paie pour le total des dommages D et récupère ce qu'elle peut des actifs de la firme.

Ils trouvent que la solution du contrat privé se rapproche de la solution socialement optimale si la responsabilité de la banque est établie pour une proportion δ de ces dommages.

La valeur optimale de δ dépend des paramètres du modèle et plus particulièrement du coût des fonds publics. En présence de sélection adverse, la responsabilité imposée à la banque devrait être d'autant plus faible que le coût des fonds publics est faible.

II.2 Conséquences sur le financement

Heyes (1996)

Responsabilité bancaire et prix du crédit

Si les banques sont responsables pour les accidents, elles doivent compenser pour le risque supplémentaire par une hausse du prix du crédit. Dionne et Spaeter (1998) ont montré que la responsabilité bancaire augmentait la valeur faciale de la dette, Pitchford (1995) que la banque sans pouvoir de négociation charge une prime d'assurance pour compenser pour sa responsabilité potentielle. Heyes (1996) montre que l'effet sur le prix du crédit est indéterminé.

- L'entrepreneur investit toute sa richesse W dans le projet et emprunte le complément de l'investissement à la banque. Le contrat financier est un contrat de dette standard stipulant un remboursement x fixe.
- *Sélection adverse* : la banque n'observe pas la qualité du projet de la firme au moment du contrat. On note q le risque intrinsèque du projet, qui accroît la probabilité d'accident environnemental. À l'équilibre, seuls les projets de bonne qualité (de risque intrinsèque faible) vont être mis en œuvre.
- *Risque moral* : la banque n'observe pas l'effort e de prévention contre les accidents environnementaux, exercé par la firme à la mise en œuvre du projet. Cet effort diminue la probabilité d'accident.

II.2 Conséquences sur le financement

Heyes (1996)

Responsabilité bancaire et prix du crédit

- La probabilité d'accident est $p(q,e)$, avec $p_q > 0$ et $p_e < 0$.
- En cas d'accident, la firme fait faillite et perd Π , le rendement certain du projet, ainsi que la richesse investie W . La banque doit payer une pénalité μ^B qui est choisie par le Législateur (responsabilité bancaire).
- Le contrat financier dure une période et l'ordre des actions est le suivant :
 - le Législateur choisit la responsabilité μ^B de façon à inciter la banque à exiger le remboursement x qui minimise le coût social des accidents;
 - la banque offre à la firme un contrat de dette standard caractérisé par la valeur faciale x . Elle choisit x de façon à maximiser son revenu étant donné que :
 - x détermine les incitations à l'effort de prévention,
 - x détermine le type de qualité des projets intéressés à opérer à ce prix.

II.2 Conséquences sur le financement

Heyes (1996)

Responsabilité bancaire et prix du crédit

Heyes (1996) montre qu'un accroissement du remboursement x exigé par la banque (donc du taux d'intérêt considéré) réduit le seuil de risque intrinsèque au dessus duquel les firmes n'ont pas intérêt à lancer leur projet et diminue les efforts de prévention des firmes soumises à x . L'effet du prix du crédit sur les efforts de prévention est donc ambigu :

- quand la banque exige un remboursement élevé, elle améliore la qualité moyenne des firmes qui vont emprunter et lancer leur projet (réduction de la sélection adverse).
- mais un prix du crédit élevé réduit les incitations de ces mêmes firmes à la prévention (aggravation du problème de risque moral).

II.2 Conséquences sur le financement

Heyes (1996)

Responsabilité bancaire et prix du crédit

Le choix du niveau μ^B de responsabilité bancaire par le régulateur tient compte de ces effets.

- Si l'effet de la *sélection adverse* l'emporte sur l'effet de *risque moral*, alors, quand μ^B augmente, la banque compense l'accroissement de sa responsabilité par la réduction du risque intrinsèque de son portefeuille de projets, en augmentant x .
- Si c'est le *risque moral* qui domine, un accroissement de μ^B réduit x . En effet, la banque peut faire augmenter e en augmentant la responsabilité des firmes, c'est-à-dire en exigeant de plus grands fonds propres W . Il y a alors **rationnement du crédit** (les firmes les plus pauvres n'ont pas accès au crédit) et une diminution du prix du crédit.

Donc, la responsabilité bancaire n'entraîne une hausse du prix du crédit que si le principal problème d'information est un problème de sélection adverse sur le risque intrinsèque des firmes.

II.2 Conséquences sur le financement

Effets sur la structure de capital

Les firmes peuvent se décharger de la responsabilité environnementale en réduisant leurs fonds propres, c'est-à-dire en investissant le moins possible de leur richesse personnelle dans le projet, plutôt qu'en appauvrissant les fonds propres de la firme par un surinvestissement dans la prévention comme le suggère Beard (1990). C'est-à-dire qu'elles empruntent si possible le montant nécessaire à l'investissement.

Pour limiter au maximum sa responsabilité, la firme a tendance à introduire des distorsions dans sa structure de capital.

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

Feess et Hege (1998) comparent les effets de plusieurs politiques : l'assurance obligatoire contre les accidents environnementaux, la responsabilité stricte et limitée de la firme et la responsabilité des créanciers.

Ils se placent dans un contexte de risque moral mais avec vérification coûteuse, ex post, des niveaux d'effort effectués. C'est ce coût d'audit qui représente le coût d'information incomplète.

Feess et Hege (1998) supposent que le contrat financier est un contrat de dette standard dont le créancier ne retire aucun surplus. Dans le cas de l'assurance, la firme doit choisir un niveau de couverture et une franchise.

Ils étudient l'effet des différentes politiques de responsabilité sur la structure de capital optimale de la firme. Ils s'intéressent non seulement au choix entre dette et financement par actions, mais aussi au choix entre dette publique et dette privée (bancaire).

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

- L'entrepreneur investit $I \geq W$ dans un projet dont le rendement net est certain, $\Pi(I^D)$ et dépend (pour des raisons fiscales) du montant emprunté pour investir I^D . Le rendement net est maximal pour $I^D = I^{D*}$.
- Ce projet entraîne un risque d'accident environnemental de dommage certain $D > \Pi(I^D)$ avec la probabilité $p(e)$, ($p'(e) < 0$ et $p''(e) > 0$) où e est l'effort exercé par l'entrepreneur et dont la désutilité est linéaire : $\phi(e) = e$.
- L'entrepreneur peut investir une part de sa richesse, I^E et emprunter un montant I^D : $I^E + I^D = I$. Il a, de plus, le choix entre dette publique et dette bancaire.
- L'effort de prévention e n'est observable par les créanciers et les assureurs qu'à un coût A . Ce coût d'audit est une fonction croissante de l'écart entre l'effort socialement optimal e^* (tel que $p'(e^*)D + 1 = 0$) et l'effort réellement effectué e . Le coût d'audit $A(e^* - e)$ représente les coûts d'agence du problème.

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

Assurance obligatoire : le Législateur impose une assurance obligatoire couvrant les dommages D .

L'entrepreneur doit choisir le financement par la dette I^D et un contrat d'assurance. Il doit déterminer une indemnité L^F et une franchise L^E telles que $L^E + L^F = D$. La prime d'assurance actuarielle est $\pi(e) = p(e)L^F + A(e^* - e)$.

L'entrepreneur choisit ex post le niveau d'effort e tel que $p'(e)L^E + 1 = 0$. Il choisit d'offrir toute sa richesse et son actif en franchise (de minimiser L^F) de façon à minimiser la prime d'assurance (y compris les coûts d'audit qui diminuent avec L^F).

Étant donné qu'il supporte la franchise et la prime, l'entrepreneur internalise la totalité des dommages.

À l'optimum, on obtient l'effort $e^F < e^*$ (e^F est optimal étant donné les coûts d'agence), la structure de capital qui maximise le rendement, $I^D = I^{D*}$ et la franchise maximale $L^E = W + \Pi(I^{D*}) - I^{D*} = \text{ensemble des actifs}$.

Quand le Législateur impose l'assurance obligatoire, il n'y a pas de distorsion sur la structure de capital et l'entrepreneur choisit de maximiser sa propre responsabilité en engageant tous ses actifs.

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

Responsabilité stricte

La firme a une responsabilité limitée, la richesse personnelle non investie de l'entrepreneur ne peut pas être saisie et versée en compensation aux victimes. Les créanciers sont protégés si bien que les victimes ne peuvent récupérer que $L^E = \Pi(I^D) - I^D$.

L'entrepreneur n'a aucune incitation à prendre de l'assurance car elle inclut une franchise égale à la valeur de ses actifs. Dans ce cas, il n'y a pas d'audit réalisé sur l'effort de prévention.

La richesse personnelle investie est perdue en cas d'accident. L'entrepreneur préfère donc réduire son actif dans la compagnie car l'endettement diminue sa responsabilité. La part de l'investissement financée par la dette est donc sur-optimale : $I^D > I^{D*}$.

Comme l'entrepreneur n'internalise pas tout le coût social des dommages, l'effort de prévention qu'il fournit à l'optimum est sous-optimal $e^S < e^F$.

La responsabilité stricte des firmes entraîne une distorsion de la structure de capital en faveur de la dette et réduit les incitations à l'effort.

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

Responsabilité des créanciers

Cette réglementation ne s'applique pas aux détenteurs de dette publique parce qu'elle est trop difficile à exercer quand la responsabilité est diluée sur le marché et quand les titres peuvent changer de main après un accident. On parle donc ici de *responsabilité bancaire*.

Pour l'entrepreneur, il y a deux différences entre la dette bancaire et la dette publique.

- D'abord, la dette bancaire a un avantage (ou un coût) m exogène. L'entrepreneur opte pour la dette bancaire si $m > 0$.
- De plus, les détenteurs de dette publique ne peuvent se coordonner pour auditer l'effort e . Seule la dette bancaire est susceptible d'entraîner une vérification de l'effort.

II.2 Conséquences sur le financement

Feess et Hege (1998)

Effets sur la structure de capital

Responsabilité des créanciers

L'entreprise financée par la dette publique se comporte comme dans le cas de la responsabilité stricte, parce que la responsabilité bancaire ne s'applique pas à ses créanciers. Il n'y a pas internalisation des dommages.

L'entreprise financée par dette bancaire se comporte comme dans le cas de l'assurance obligatoire car la banque lui impose une prime et une franchise équivalentes à celles imposées par l'assurance (ou bien la banque s'assure elle-même). Il y a internalisation parfaite des dommages.

L'imposition de la responsabilité bancaire plutôt que de l'assurance obligatoire implique deux formes de distorsions de la structure de capital :

- les firmes financées par dette publique se surendettent (distorsion de la structure de capital);
- les firmes optimalement financées par les banques ($m > 0$) se tournent vers la dette publique pour échapper à l'internalisation complète des dommages environnementaux (distorsion de la structure de la dette).

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

L'imperfection des contrats ne résulte pas forcément d'une asymétrie d'information. En fait, si les contrats ne sont pas exécutoires par les cours de justice, ils doivent être écrits de façon à ce que les parties n'aient pas intérêt à les briser. Ceci limite les possibilités de refinancement et a des conséquences sur le partage de risque.

On décrit ici un contrat de partage de risque dans lequel le rôle du créancier n'est pas seulement de financer un projet mais surtout d'offrir un flux de refinancements permettant de lisser les dividendes.

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement Gobert et Poitevin (1998)

Gobert et Poitevin (1998) décrivent un contrat de financement de plusieurs périodes, dans lequel **la firme a de l'aversion pour le risque**. Le rôle du contrat est de lui offrir une assurance contre le risque des revenus dans une période et du lissage contre leur variabilité dans le temps.

Il n'y a pas d'information incomplète dans cet environnement. Le financier observe en tout temps le niveau de prévention exercé par la firme.

La réalisation d'un accident n'entraîne pas forcément la faillite de la firme. Si la firme a encore une valeur positive après un accident, alors il est dans l'intérêt des deux parties qu'elle continue à opérer. Pour cela, la firme peut avoir besoin d'un refinancement (pour payer pour les dommages) de la part du financier.

La banque ne peut pas s'engager à offrir, ex post, ce refinancement. Le contrat doit donc spécifier les transferts financiers de sorte que la banque ait intérêt à les exécuter, sinon elle peut refuser de refinancer la firme après avoir observé l'état du monde de première période.

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

Gobert et Poitevin (1998)

- Le contrat se déroule sur trois périodes. En période $t=0$, la firme emprunte à la banque et un contrat est signé. En période $t=1$, la firme touche un revenu et un accident a lieu ou non. En période $t=2$, aucun accident ne peut se produire et la firme touche un autre revenu.
- À chaque période, le revenu de la firme est Π_1 avec probabilité θ et $\Pi_2 > \Pi_1$ avec probabilité $1-\theta$. Les réalisations du revenu sont iid.
- L'effort de prévention e est monétaire et financé en période $t=0$ par la banque. Contrairement à ce qui est supposé dans Boyer et Laffont (1997), la firme emprunte uniquement pour investir en prévention ($I=e$). Le projet est déjà démarré et ne nécessite pas d'investissement pour produire un revenu.
- Le contrat stipule un montant de prévention e investi en période $t=0$, des transferts x_i^d de première période (de la firme vers la banque) conditionnels aux états de revenu $i=1,2$ et à la réalisation d'un accident ($d=D$) ou non ($d=0$) et des transferts $x_j(i,d)$ de seconde période conditionnels à la réalisation du revenu de seconde période, $j=1,2$, et à l'état réalisé en première période (i,d).

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

Gobert et Poitevin (1998)

- Le contrat est un contrat de *partage de risque* qui minimise la variabilité du revenu final de la firme. Il maximise le bien-être intertemporel de la firme (représenté par la somme escomptée d'une fonction concave de ses revenus finaux) sous la contrainte que l'espérance des remboursements soit au moins égale au montant $I=e$ prêté.
- L'absence d'engagement du créancier impose des contraintes supplémentaires sur les remboursements qu'on appelle *contraintes auto-exécutoires*. Ces contraintes garantissent que la somme du transfert courant et de l'espérance du transfert futur est supérieure à ce que peut obtenir la banque si elle brise le contrat, c'est-à-dire $0 : x_i^d + E_j x_j(i,d) \geq 0$ pour tout (i,d) .
- Le refinancement après $d=D$ appelle $x_i^d < 0$. C'est dans ce cas que la contrainte peut être serrante, ce qui limite les transferts conditionnels et le lissage des dividendes de la firme.

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

Gobert et Poitevin (1998)

S'il y a responsabilité bancaire, la banque doit payer la pénalité μ^B si elle quitte le contrat après un accident et laisse la firme en faillite. La contrainte auto-exécutoire devient : $x_i^d + \delta E_j x_j(i,d) \geq -\mu^B$.

L'introduction de la responsabilité bancaire relâche donc la contrainte auto-exécutoire de la banque qui a plus d'incitation à refinancer quand elle est responsable pour l'accident.

La responsabilité bancaire, en réduisant le problème d'engagement, améliore le partage de risque. Alors, le niveau de prévention e choisi par la firme et la banque dans le contrat est plus faible que quand il n'y a pas de responsabilité bancaire.

Le faible niveau de prévention accroît la probabilité d'accident, mais la banque est neutre vis-à-vis du risque, qu'elle assume en échange d'une compensation. Le contrat revient donc plus cher à la firme quand il y a de la responsabilité bancaire. Ceci est compensé par la baisse de l'investissement en prévention (le montant emprunté).

II.3 Aversion pour le risque et absence d'engagement

Gobert et Poitevin (1998)

Quand la firme a de l'aversion pour le risque, elle utilise les contrats financiers pour obtenir le lissage de ses revenus dans le temps et les états de la nature. Le rôle de la banque est alors d'offrir de l'assurance contre la variabilité des dividendes. Dans ce cas, le meilleur contrat est celui qui offre le meilleur lissage des revenus de la firme.

Cependant si la banque assure aussi la firme contre les réalisations d'accidents, celle-ci perd ses incitations à la prévention.

Ce qui limite l'étendue du partage de risque dans les contrats sans engagement, c'est qu'après avoir observé la réalisation de l'état de la nature, le financier peut ne plus être intéressé à assurer la firme (à refinancer après un accident). Le contrat ne peut donc pas exiger, ex ante, trop de transferts du financier.

Quand le Législateur introduit la responsabilité bancaire, la banque a beaucoup plus d'intérêt à refinancer la firme, les contraintes auto-exécutoires sont moins contraignantes et l'assurance offerte à la firme est meilleure.

L'introduction de responsabilité bancaire diminue donc les incitations à la prévention en réduisant le problème d'engagement.

III Assurance obligatoire

III. Assurance obligatoire

Feess et Hege (1998)

Feess et Hege (1998) montrent que l'imposition d'une assurance obligatoire peut être plus efficace que l'extension de responsabilité en ce qui concerne les distorsions sur la structure de capital de la firme.

L'assurance est optimale ici parce que l'entrepreneur, obligé de s'assurer pour le montant exact des dommages, minimise sa prime d'assurance en maximisant sa franchise. En plus de la valeur des actifs de la firme, il met sa richesse personnelle dans la franchise. Or, cette franchise est un engagement de paiement, sur lequel les auteurs supposent que la firme ne peut faire valoir sa responsabilité limitée.

Dans ce cas, c'est l'existence d'une franchise exécutoire, qui permet la saisie de la richesse personnelle de l'entrepreneur, qui aboutit à une hausse de la responsabilité de la firme.

Dans ce qui suit, on voit qu'en l'absence de franchise, l'assurance ne permet pas de contourner les problèmes d'information. L'assureur n'est en général pas mieux informé sur la firme que les partenaires de celle-ci ou le régulateur et la mise en place d'une assurance tend à réduire les incitations à la prévention.

III. Assurance obligatoire Boyer et Laffont 1997

Dans le modèle de Boyer et Laffont (1997), en information complète et en l'absence de responsabilité bancaire, la firme et la banque tirent partie de la responsabilité limitée de la firme et n'ont pas intérêt à acheter de l'assurance pour couvrir la totalité des dommages.

Le contrat d'assurance considéré fixe des primes conditionnelles et donne des incitations à l'effort (sinon, l'assurance a tendance à décourager la prévention).

La compagnie d'assurance n'est jamais informée ni sur les niveaux d'effort, ni sur les réalisations de revenu. Elle ne peut donc définir les primes que conditionnellement aux réalisations de l'accident. Or, si la prime de première période, nécessaire pour assurer le dommage tout en incitant à l'effort $e=1$, est supérieure au revenu de la firme, elle est impossible à soutenir.

Dans ce cas, une législation rendant l'assurance obligatoire permet d'indemniser les victimes en cas d'accident mais ne permet pas d'offrir à la firme les incitations à pratiquer la prévention au niveau $e=1$ socialement désiré.

III. Assurance obligatoire Laffont (1995)

Laffont (1995) étudie le problème de la prévention des accidents environnementaux dans le contexte de la réglementation incitative des firmes.

Il n'y a pas de financier dans ce modèle mais la firme est contrôlée par un régulateur qui veut obtenir un maximum d'efficacité dans la production du bien considéré.

L'article compare la situation dans laquelle le régulateur assume lui-même le risque d'accident avec celle où il impose une assurance obligatoire. Ici, la combinaison de trois problèmes d'information rend complexe l'écriture des incitations.

III. Assurance obligatoire Laffont (1995)

- Le projet de la firme génère des rendements Π pour la société et son coût de production dépend d'un facteur d'efficacité q spécifique à la firme et d'un effort de réduction des coûts a produit par la firme.
- La firme doit aussi effectuer un effort de prévention environnementale e qui réduit la probabilité $p(e)$ de dommages D . Les efforts de prévention et de réduction des coûts infligent à la firme une désutilité $\phi(e+a)$.
- Le régulateur ne peut observer ni q , ni e et a (l'information incomplète est caractérisée par de la *sélection adverse* sur q et du *risque moral* sur le choix de a et e) . Il compense la firme pour son coût de production par un transfert x qui doit l'inciter à révéler son type q et à effectuer les efforts e et a nécessaires pour maximiser le bien-être social.
- Les transferts du gouvernement vers la firme sont coûteux parce qu'ils supposent de rassembler des fonds publics par la taxation.

III. Assurance obligatoire Laffont (1995)

En l'absence de responsabilité limitée pour la firme, l'optimum social en information incomplète suppose d'offrir une rente à la firme la plus efficace (q minimum) pour l'inciter à révéler son type, tout en imposant une pénalité en cas d'accident qui induit la firme à pratiquer la prévention e souhaitée.

Si la firme a une *responsabilité limitée*, la pénalité en cas d'accident n'est pas effective car la firme privée de rente (q maximum) ne peut payer les indemnités. Ceci incite la firme la plus efficace à se déclarer inefficace et incapable de payer la pénalité en cas d'accident, ce qui détruit les incitations à la prévention. L'existence de responsabilité limitée oblige donc le régulateur à verser des rentes supplémentaires à la firme afin de l'inciter à exercer les niveaux d'efforts désirés.

Si la firme est, de plus, riscophobe, le régulateur doit lui offrir de l'assurance contre la réalisation de l'accident. Dans ce cas, les incitations à l'effort de réduction des coûts sont réduites par la nécessité d'imposer au moindre coût des incitations à la prévention, incitations qui requièrent des rentes coûteuses.

III. Assurance obligatoire Laffont (1995)

Le régulateur peut imposer à la firme de souscrire à une assurance auprès d'une compagnie extérieure, pour couvrir les risques d'accident. Dans ce cas, il y a encore plus d'inefficacités. Laffont (1995) suppose que la compagnie d'assurance n'a pas plus d'information sur q , a et e que le régulateur.

Dans ce cas,

- soit il est impossible à la compagnie d'assurance d'imposer l'effort e optimal et alors elle fixe une prime indépendante de la réalisation ou non de l'accident. Dans ce cas, le régulateur ne peut plus inciter la firme assurée à faire l'effort optimal.
- soit, la compagnie d'assurance peut trouver des primes conditionnelles incitatives pour que l'effort de prévention optimal soit exercé mais alors il est plus coûteux encore pour le régulateur d'imposer l'effort a de réduction des coûts car la coordination des différents contrats est plus difficile.

En présence d'information incomplète, l'imposition d'une assurance obligatoire ne résout pas le problème d'incitation à l'effort de prévention.

Bibliographie

- Balkenborg D., 1997, “Bargaining power and the impact of lender liability for environmental damages”, University of Southampton, Department of economics, Discussion papers in Economics and Econometrics n° 9709.
- Beard R., 1990, “Bankruptcy and care choice”, the *Rand Journal of Economics* **21** n°4, 627-634.
- Boyd J. et D. Ingberman, 1997, “The search for deep pockets: is “extended liability” expensive liability?”, *Journal of Law, Economics and Organization* **13** n°1, 233-258.
- Boyer M. et J.J. Laffont, 1997, “Environmental risks and bank liability”, *European Economic Review* **41**, 1427-1459.
- Dionne G. et S. Spaeter, 1998, “Environmental risk and extended liability: the case of green technologies”, Working Paper n° 98-12 , Chaire de gestion des risques, École des Hautes Études Commerciales, Montréal.
- Feess E. et U. Hege, 1998, “Lender liability, capital structure, and mandatory coverage”, Université de Tilburg, Université de Franckfort et CEPR, manuscrit.

Bibliographie

- Gobert K. et M. Poitevin, 1998, “Environmental risks: should banks be liable?”, cahier de recherche 98s-39, Cirano, Montréal.
- Heyes A., 1996, “Lender penalty for environmental damage and the equilibrium cost of capital”, *Economica* **63**, 311-323.
- Laffont J.J., 1995, “Regulation, moral hazard and insurance of environmental risks”, *Journal of Public Economics* **58**, 319-336.
- Pitchford R., 1995, “How liable should a lender be?” *American Economic Review* **85** n° 5, p. 1171-1186.
- Segerson K. et T. Tietenberg, 1992, “The structure of penalties in environmental enforcement: an economic analysis”, *Journal of Environmental Economics and Management* **23**, 179-200.
- van’t Veld K., G. Rausser et L. Simon, 1997, “The judgement proof opportunity”, Fondazione Eni Enrico Mattei, nota di lavoro 83.97; série économie, énergie et environnement.