

L'approche américaine en matière de réglementation de risques technologiques majeurs : l'accent est mis sur la gestion et l'information

par Carel Vachon, CIRANO

Prévenir les déversements ou fuites accidentels de substances toxiques dans l'environnement est certes une préoccupation de première importance pour les firmes manipulant de telles substances. Les dommages potentiels peuvent non seulement mettre en péril sa réputation; ils peuvent aussi la mettre en sérieuse difficulté financière, ou même la mener à la faillite si les dommages sont trop importants. Ce calcul devrait normalement suffire pour inciter les firmes à gérer les risques technologiques de façon rigoureuse et à se préparer de façon adéquate advenant un accident environnemental. Pourtant, cette incitation ne

s'avère pas suffisante et il est clair qu'aux yeux des législateurs, les entreprises n'adopteraient pas toutes les mesures préventives nécessaires s'il n'en tenait qu'à elles¹. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner la quantité de normes et procédures imposées aux firmes, que ces normes soient relatives à la gestion des matières dangereuses ou encore à la sécurité au travail.

L'imposition d'obligations spécifiques en matière de gestion de risques est donc pratique courante, et en ce qui concerne les risques majeurs, le champ d'intervention tend à s'élargir, notamment en Europe et aux États-Unis. Ainsi, même en cette ère de déréglementation générale, le Congrès américain a cru bon ajouter aux lois et règlements déjà existants une obligation additionnelle pour toute entreprise manipulant des substances toxiques². Les firmes doivent maintenant concevoir des programmes complets de gestion de risques et rendre ces programmes publics. Voici donc un aperçu de cette nouvelle contrainte pour les entreprises américaines et du cadre législatif dans lequel elle s'inscrit. Il s'agit d'un extrait d'un travail de recherche en cours au CIRANO. Ce travail vise à analyser la pertinence de renforcer l'intervention en matière de gestion de risques majeurs au Québec en s'appuyant sur une étude comparative des approches privilégiées aux États-Unis et dans la Communauté européenne.

Plus de 66 000 entreprises sont visées au total! On ne s'adresse donc pas uniquement aux géants de l'industrie chimique et pétrochimique souvent pro-actifs en ce domaine et qui possèdent déjà des plans de gestion volontairement mis en place. D'autres manufacturiers et intermédiaires sont assujettis à la loi : ceux œuvrant dans la métallurgie, le papier, les meubles, les usines d'assainissement des eaux, les centrales électriques, les entrepôts réfrigérés, les distributeurs de gaz propane, etc.

L'objectif de cette réglementation est d'amener ces firmes à mieux prévenir les accidents graves par l'adoption d'un système de gestion de risques et par la divulgation de l'information. On reconnaît ainsi que le seul respect des normes techniques auxquelles sont déjà soumises la plupart de ces firmes ne suffit pas à assurer la sécurité du public. Le législateur a donc choisi d'imposer une obligation additionnelle de moyen plutôt qu'une obligation de résultat. Ainsi, on ne force pas les firmes à atteindre un niveau de risque précis, ni à mettre en place d'autres technologies particulières ou des plans d'urgence uniformes. On requiert plutôt qu'elles implantent un système de gestion de risque qui soit à la fois crédible et adapté à leurs activités. On mise donc davantage sur l'efficacité des mesures organisationnelles et l'engagement des gestionnaires pour réduire les risques que sur l'efficacité des mesures technologiques. Cette stratégie s'appuie d'ailleurs sur les conclusions tirées d'une enquête sur les systèmes de contrôle, de détection et de prévention d'accidents impliquant des substances chimiques toxiques⁴.

L'autre postulat sous-jacent à cette nouvelle règle tient au fait que la firme ne peut être seule à contrôler les risques susceptibles d'affecter un grand nombre de personnes. Les intervenants publics, à l'échelle de l'État ou au niveau local, les citoyens des environs et les autres groupes d'intérêt doivent également pouvoir participer au processus de gestion de risque, tant pour la prévention que pour la préparation. On mise dès lors sur deux autres stratégies clés : l'information et la collaboration. Les firmes doivent ainsi échanger et collaborer avec les autorités afin que ces dernières soient prêtes, si un accident avait lieu, à toute intervention qui puisse limiter les dommages ou réduire l'exposition. La préparation à l'inter-

Le démarrage de ce projet a été rendu possible grâce à la subvention du CRSNG accordée au Réseau de calcul et de modélisation mathématique (RCM₂).

PARTENAIRES

Chaire Jarislowsky - technologie et concurrence internationale - affiliée à l'École Polytechnique de Montréal.

CIRANO - Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations.

AGRA Monenco Inc., société de génie-conseil.

Centre de sécurité civile de la communauté urbaine de Montréal.

RESPONSABLES DU PROJET

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D.

Carel VACHON M.Sc.

CHERCHEURS PRINCIPAUX

Marcel BOYER Ph.D. professeur à l'École Polytechnique de Montréal et au Département de sciences économiques de l'Université de Montréal, titulaire de la Chaire Jarislowsky, président-directeur général du CIRANO.

Bernard SINCLAIR-DESGAGNÉ Ph.D. professeur au Département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal, directeur de recherche au CIRANO, chercheur invité à l'École Polytechnique de Paris.

Nicolas Treich Ph.D. chercheur post-doctoral au CIRANO, chargé de recherche au ERNA-INRA.

Kouroche Vafai Ph.D. chercheur post-doctoral au CIRANO, chercheur associé à l'Université Paris I.

Les entreprises qui produisent ou manipulent des substances toxiques aux États-Unis doivent maintenant concevoir des programmes complets de gestion de risques et rendre ces programmes publics.

Le Risk Management Program aux États-Unis

Depuis 1996, les entreprises américaines qui produisent ou manipulent des substances toxiques ciblées doivent se plier à une réglementation fédérale additionnelle en matière d'information et de gestion des risques, les *Risk Management Programs*. Elles doivent d'abord évaluer les risques *hors site* et donc évaluer les conséquences d'un accident pouvant affecter les citoyens, les entreprises et les écosystèmes des environs. Ensuite, elles doivent soumettre à l'Environmental Protection Agency (EPA), dès juin 1999, leur plan de gestion de risques contenant à la fois un programme de prévention et un plan d'intervention en cas d'accident³. L'évaluation des risques et le plan de gestion seront alors centralisés dans un registre accessible au public.

vention de part et d'autre contribue tout autant à réduire les risques et elle ne saurait relever uniquement des responsabilités des entreprises. De plus, on reconnaît en quelque sorte un droit aux victimes potentielles de disposer de l'information sur les risques auxquels on les expose et sur la façon dont ces risques sont gérés. Elles doivent être en mesure d'obtenir l'assurance que les risques sont bien gérés (de façon absolue, ou du moins, au terme d'un examen comparatif) et en cas contraire, de disposer de l'information pour pouvoir faire valoir leurs inquiétudes. Enfin, on reconnaît que les investisseurs et autres partenaires de la firme peuvent exercer des pressions sur celle-ci. On leur donne par conséquent l'information nécessaire afin de pouvoir tirer profit de ce mécanisme de marché⁵.

L'information qui sera donc désormais accessible au public comprendra les résultats de l'analyse de risque du pire scénario d'accident, l'historique d'accidents de la firme pour les 5 dernières années, et la description du système de gestion de risques. Ce système devra assurer la mise en œuvre des différents volets du programme de prévention adaptés à l'entreprise et à ses risques (les procédures d'opération, l'entretien, la formation, les audits, etc.). À ce dossier public s'ajoutera enfin le plan d'urgence de l'entreprise qui aura été développé et coordonné avec celui des intervenants publics.

Cette nouvelle obligation s'inscrit en fait dans le prolongement de programmes et de lois liés à la sécurité. Certains de ceux-ci visent déjà spécifiquement la préparation des parties *externes* aux accidents impliquant des substances dangereuses. Dès 1985, l'EPA encourageait les autorités locales, par le biais d'un programme volontaire, à identifier les risques dans leur localité et à préparer des plans d'intervention. En 1988, ce programme devenait loi. Le Emergency Planning and Community Right-to-Know Act (EPCRK) obligeait les firmes à divulguer l'information relative aux inventaires de substances chimiques qu'elles manipulaient. Le EPCRK rendait obligatoire le développement de plans d'urgence par les *autorités locales* et la mise sur pied de comités formés de représentants de la communauté, de l'industrie, du gouvernement local, de la santé etc. pour discuter de questions relatives à la préparation aux urgences et coordonner les interventions.

Du côté des firmes, des programmes (n'ayant pas force de loi) avaient aussi été mis en place après diverses enquêtes sur les meilleures pratiques de prévention d'accident. Enfin, d'autres lois plus ciblées prévoyaient déjà le développement de plans d'urgence *par les firmes*. Ces plans sont d'ailleurs reconnus et peuvent satisfaire aux exigences du RMP. Il s'agit notamment du Resource Conservation and Recovery Act, du Spill Prevention, Control, and Countermeasure and Oil Pollution Act, des Underground Storage Tank Rules ou encore des règles de l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration).

Les règles du RMP furent donc adoptées pour atteindre trois objectifs déjà établis :

1 - améliorer l'accès à l'information concernant les risques technologiques et leur gestion,

et ce, au delà des simples inventaires;

2 - donner un statut obligatoire aux programmes de préventions déjà élaborés par l'EPA et

3 - compléter l'arrimage entre les plans d'urgence publics et privés.

Les amendements de 1990 au Clean Air Act, viennent donc en quelque sorte compléter la boucle de la gestion des risques technologiques aux États-Unis.

On a reproché à l'EPA d'ajouter des obligations portant sur la gestion des risques des opérations, un domaine déjà largement réglementé, et donc de contribuer à un alourdissement injustifié du fardeau administratif des entreprises. L'EPA rétorqua qu'elle faisait tout pour intégrer les normes existantes et reconnaissait le respect de celles-ci comme une façon adéquate de se conformer au RMP. Cependant, elle soulignait les exigences additionnelles les plus importantes du RMP : l'analyse des conséquences hors-site, la divulgation au public des résultats de cette analyse et des moyens pour prévenir de telles conséquences. Ceci contribuerait selon elle à un rapprochement des autorités locales, du public et des entreprises afin qu'ils travaillent en concertation pour prévenir les accidents industriels majeurs⁶.

En Europe, la directive Seveso qui régit toute la Communauté européenne est, à quelques différences près, l'alter ego du RMP et du EPCRK Act aux États-Unis. Nous n'irons pas ici dans les détails de ce régime, mais soulignons toutefois que cette directive va même plus loin, à certains égards, que les règles du RMP en exigeant par exemple que les risques technologiques soient pris en compte dans l'aménagement du territoire. Ce régime est plus largement décrit dans l'étude comparative mentionnée en introduction.

Au Québec, nous n'avons pas adopté une approche aussi globale que celle qui prévaut aux États-Unis ou en Europe en matière de réglementation sur la prévention d'accidents industriels majeurs et sur la préparation à l'urgence. Le cadre normatif retenu jusqu'ici est caractérisé par au moins quatre points principaux : (1) une marge discrétionnaire laissée à l'appareil administratif en ce qui a trait à l'imposition d'obligations particulières, donc une approche au cas par cas, (2) la soumission graduelle de certaines entreprises à un régime de prévention et de préparation aux accidents majeurs (les nouveaux projets industriels et les fabriques de pâtes et papiers), (3) le recours à une réglementation de type technique pour assurer, d'abord et avant tout, la sécurité des travailleurs, et enfin (4) l'adhésion à l'approche volontaire pour mettre en place et coordonner les plans d'urgence des entreprises et des autorités locales.

Tel que mentionné plus haut, ce régime fait actuellement l'objet d'un examen comparatif plus

approfondi. Nous tentons d'évaluer la stratégie choisie au Québec et de juger de la nécessité d'adopter des mesures plus exigeantes. Notre rapport devrait être disponible cet automne. ■

¹ En analysant le système de responsabilité comme seul mécanisme de prévention pour ce type d'accidents, on constate en effet plusieurs obstacles qui empêchent une internalisation complète des risques par les firmes et qui peuvent donc justifier une intervention réglementaire. Parmi les principaux obstacles, on peut déjà penser à la difficulté pour les tribunaux d'évaluer l'ampleur des dommages a posteriori (les diverses atteintes à la santé qui ne se manifestent que beaucoup plus tard, ou la dégradation environnementale difficile à mesurer). L'internalisation totale des dommages a priori par la firme est donc tout aussi difficile. De plus, l'évaluation précise des probabilités de défaillance constitue une autre limite à l'internalisation parfaite. Autre obstacle : la difficulté pour les victimes d'établir un lien clair de cause à effet entre les déversements accidentels et leur état de santé par exemple, ce qui diminue les probabilités pour les firmes d'être tenues responsables. En fait, en présence de *risque moral*, la responsabilité est partagée entre la firme et les victimes. L'internalisation du risque en est ainsi encore limitée. Les frais de poursuite découragent aussi le recours au système de responsabilité, ce qui réduit l'efficacité de ce mécanisme. Enfin, la valeur limitée des actifs de certaines firmes et l'assurance incomplète empêchent encore une fois l'internalisation entière des risques de dommages.

² Amendements de 1990 au Clean Air Act, (art 112 r) et règlement de l'EPA "Chemical Accident Prevention Provisions" (Part 68 of Title 40 of the Code of Federal Regulations).

³ Pour une description détaillée des nouvelles règles édictées par l'Environmental Protection Agency (EPA) et un guide général d'application, voir le *General Guidance for Risk Management Program (40CFR Part 68)* disponible à l'adresse www.epa.gov/swercepp/

⁴ "Review of Emergency Systems" (EPA, 1988), rapport remis au Congrès après examen de nombreuses installations à travers les États-Unis.

⁵ P. Kleindorfer et al. "Informational regulation of Environmental Risks". *Risk Analysis*, vol. 18, no 2, 1998. P. Lanoie et al. "Can Capital Markets Create Incentives for Pollution Control?". *Ecological Economics*, vol. 26, 1998.

⁶ Part III Environmental Protection Agency: Accidental Release Prevention Requirements..., *Federal Register*, vol. 61 No. 120, Thursday June 20,

1996 Rules and Regulations.

Au Québec, nous n'avons pas adopté une approche aussi globale que celle qui prévaut aux États-Unis ou en Europe en matière de réglementation sur la prévention d'accidents industriels majeurs et sur la préparation à l'urgence.

Choisir le bon taux d'escompte

par Nicolas Treich,

CIRANO et ERNA-INRA, Toulouse

Pendant des années, le Canada et les Etats-Unis ont discuté l'intérêt de construire un projet de centrale électrique marémotrice dans la baie de Passamaquoddy entre le Maine et le Nouveau-Brunswick. Le projet nécessitait de lourds investissements initiaux, mais les bénéfices auraient duré longtemps. Alors que les Etats-Unis avaient jugé ce projet rentable, le Canada conclut qu'il ne l'était pas. Pourtant, les conclusions des deux pays étaient basées sur les mêmes données. La seule différence portait sur le taux d'escompte. Les Etats-Unis utilisaient un taux $r = 2,5\%$ pour actualiser les bénéfices futurs, alors que le Canada utilisait un taux $r = 4,125\%$.

Cet exemple illustre un fait standard dans les analyses coûts-bénéfices. Plus le taux d'escompte est important, moins les bénéfices futurs ont de poids et plus le coût initial pèse dans les calculs. Autrement dit, plus le taux d'escompte est fort, plus il « écrase » le futur. En Angleterre, le Trésor de Sa Majesté utilise un taux de 6% . Le PIB actuel pris dans 200 ans et escompté à 6% vaudrait à peine une belle maison aujourd'hui. Escompté à 8% , comme le préconise le Commissariat au Plan en France, il vaudrait tout juste une voiture d'occasion!

Le débat sur le taux d'escompte est sûrement aussi controversé qu'il est crucial pour les choix de société. Le poids à accordé aux bénéfices et aux coûts futurs combine des questions éthiques avec des questions d'efficacité.

Bien que les économistes ne veuillent pas trop s'avancer sur le terrain de l'éthique, ils ont développé des méthodes rigoureuses pour analyser les implications des jugements éthiques.

La formule magique

Il existe une formule universelle pour déterminer le taux d'escompte. Celle-ci peut être facilement dérivée du modèle standard de croissance de Ramsey (1928). Cette formule stipule que le taux d'escompte optimal de la consommation future, noté r^* , vaut

$$r^* \approx \mu + \rho g^*$$

où μ est le taux d'escompte de l'utilité, ρ est la résistance à la substitution intertemporelle et g^* est le taux de croissance de l'économie.

Cette formule nous dit qu'il y a deux raisons pour escompter le futur. La première est purement psychologique, elle provient d'une préférence pure pour le présent μ . C'est le taux auquel est escompté le bien-être de ceux qui vivront dans le futur, purement en vertu de leur utilité dans le futur. La seconde raison pour escompter le futur est liée à une *effet de richesse* représenté par le terme ρg^* dans la formule. Depuis deux siècles, chaque génération dispose en effet d'un niveau de consommation supérieur à celui de la génération précédente. Ainsi d'un point de vue intergénérationnel, il semble sensé de répartir les

effets de la croissance entre les différentes générations. Plus la croissance future attendue g^* est importante, plus il convient d'escompter le futur. Ce désir de répartir la richesse dans le temps est mesuré par la résistance à la substitution ρ . Ainsi plus ρ est élevé, plus le désir de lisser la consommation entre les générations est fort. A l'extrême quand $\rho \rightarrow \infty$, l'unique objectif d'un planificateur social est de maximiser le bien-être de la génération la plus pauvre.

Des études empiriques nous révèlent des informations sur les valeurs de ces paramètres. Ainsi les valeurs usuelles donnent un taux d'escompte de l'utilité μ de 0% à 3% , une valeur de la résistance à la substitution ρ entre 1 et 2 et un taux de croissance g^* de l'ordre 2% . Cela donnerait un taux d'escompte situé entre 2% et 7% . Est-ce une fourchette raisonnable?

Le taux du marché

Beaucoup d'économistes jugent qu'un taux inférieur à 7% n'a pas de sens. Il suffit, pour cela, de regarder le taux de rendement des investissements sur les marchés. Une revue des projets de la Banque Mondiale rapporte des taux de rendement moyens de 16% . Une autre étude trouve un taux de rendement des investissements dans l'éducation dans les pays développés de 26% . Même dans les pays de l'OCDE, les investissements en actions ont un rendement relativement élevé, d'environ 7% .

L'argument consiste alors à rappeler que l'objectif est de maximiser la consommation des générations futures. Cet objectif ne sera pas atteint si on sélectionne des projets à faibles

rendements. On déplacerait inefficacement les investissements du marché. C'est l'argument standard du *coût d'opportunité*.

Il est souvent avancé que cet argument néglige les préférences des générations futures. Vont-elles adhérer à nos choix? Mais, à mon sens, cet argument peut être renversé. En effet, dans l'expectative, le meilleur choix n'est-il pas précisément de laisser aux générations futures le plus de richesse possible, qu'elles allouent comme bon leur semble.

Mais d'autres arguments peuvent être avancés contre l'approche en termes de coûts d'opportunité. Le principal s'applique quand il s'agit d'investissements qui ont des répercussions sur le très long terme. Le CO_2 émis aujourd'hui se stocke ainsi pour plus d'un siècle dans l'atmosphère. Certains déchets nucléaires ont une durée de vie de plusieurs dizaines de milliers d'années. Les marchés financiers ne sont alors plus très utiles comme base de référence. A titre de comparaison, l'horizon de placement des bons du Trésor américain n'excède pas 30 ans.

Escompter un futur incertain

Cet argument relatif au long terme se double d'un autre argument. Plus on se place dans une perspective de long terme, plus les prédictions deviennent hasardeuses. Par exemple, les estimations du dommage provoqué par une tonne de

carbone supplémentaire émise dans l'atmosphère varient entre $5\ \$$ et $125\ \$$ ($\$$ US). C'est considérable.

Ainsi, face à l'ensemble des incertitudes (technologiques, environnementales, démographiques...) certains disent que la croissance n'est même plus garantie à long terme. L'effet richesse jouerait alors en sens inverse. D'autres, au contraire, croient que la croissance va persister. Après tout, nous n'en sommes qu'aux prémisses des développements des technologies de l'information. Au XXIème siècle, la société connaîtra peut être une expansion encore plus forte que celle qu'elle a connu au XXème siècle.

Comment tenir compte des incertitudes sur la croissance dans la règle d'escompte? Christian Gollier (1999) de l'université de Toulouse, a récemment montré que l'incertitude sur la croissance de l'économie pouvait avoir un effet considérable sur le taux d'escompte. En particulier, la possibilité d'un changement même relativement modeste de la croissance pouvait justifier un taux d'escompte de 0% . Un autre message important de cette étude est que le taux d'escompte doit être une fonction décroissante de l'horizon de l'investissement. Ceci est dû à l'effet négatif d'« accumuler » des taux de croissance incertains d'une période sur l'autre.

Pour conclure, je dirais qu'à la lecture des développements récents sur la question du taux d'escompte, il me semble raisonnable de choisir :

- les taux des marchés financiers pour escompter les projets de court terme,
- des taux d'escompte de l'ordre de $4-5\%$ pour le moyen terme (50-100 ans)
- et des taux plus faibles que $1,5\%$ sur le très long terme (plus de 200 ans). ■

Références

Arrow, K.J., Cline, W.R., Maler, K.-G., Munasinghe, M., Squitieri, R. and J.E. Stiglitz, 1996, Intertemporal Equity, Discounting and Economic Efficiency, dans *Climate Change 1995, Economics and Social Dimensions*, édité par Bruce J.P., Lee, H. et E.L. Haites, Cambridge University Press.

Gollier, C., 1999, Discounting an Uncertain Future, mimeo, Université de Toulouse.

Ramsey, F.P., 1928, A Mathematical Theory of Savings, *Economic Journal*, 138, 543-549.

Peut-on réduire les risques technologiques grâce à des changements organisationnels?

(deuxième partie)

par Kouroche Vafai,
CIRANO et Université de Paris I

Dans la première partie de cette note, nous avons vu que la dispersion de l'information et du savoir dans les organisations modernes rend inévitable la délégation de nombreuses décisions et activités aux échelons inférieurs de la hiérarchie. Toutefois, en augmentant l'autorité des employés, la délégation expose l'organisation à des comportements qui ne vont pas toujours dans l'intérêt de la firme. Lors de la prise des décisions, les employés peuvent être tentés de privilégier leurs intérêts aux détriments de ceux des actionnaires et nuire ainsi à l'efficacité de l'organisation. Dans cette seconde partie, nous allons poursuivre notre investigation en étudiant les conséquences d'autres formes de comportements opportunistes sur la gestion des risques technologiques.

Lorsque l'on choisit de déléguer certaines décisions, la question se pose de savoir s'il faut déléguer la prise des décisions à un unique centre (division) ou s'il faut disperser les responsabilités. La délégation de certaines décisions à un unique centre peut conduire à des choix qui compromettent la sécurité. Si la décision consiste à choisir une division qui sera en charge d'une certaine activité (par exemple la maintenance ou la production) et que ce choix est fait par un unique centre, les divisions en concurrence passeront une partie de leur temps de travail à tenter d'influencer le centre de décision pour obtenir la responsabilité de cette activité. Dans la littérature théorique, on regroupe cette forme de comportement sous le terme *activités d'influence*¹. Les activités d'influence ont principalement deux effets néfastes. Elles conduisent les divisions en concurrence à substituer le temps passé à influencer le centre de décision (la division supérieure) au temps de travail. Si le travail délaissé est lié à la sécurité, les activités d'influence augmentent la probabilité d'occurrence de sinistre. Le second effet néfaste de ce type d'activité est qu'elles amènent le centre de décision à déléguer les activités aux divisions les plus habiles dans la persuasion plutôt qu'aux divisions les plus efficaces. Par ailleurs, laisser un seul centre décider de la délégation des activités entraîne la possibilité de favoritisme, c'est-à-dire une allocation inefficace des activités au profit de divisions « amies ». Dans la mesure où les activités d'influence et le favoritisme se trouvent facilités par la centralisation des décisions, une solution est d'avoir plusieurs centres de déci-

sions. La firme peut par exemple déléguer le choix de la (ou des) division(s) à qui assigner l'activité de maintenance ou de production à plusieurs centres. Dans la mesure où il y aura alors plusieurs centres de décision à persuader, il devient plus compliqué et plus hasardeux pour chaque division d'essayer d'influencer le choix de ses supérieurs (les différents centres de décision). De même, le favoritisme de la part des supérieurs (les centres de décision) devient plus compliqué car aucun centre n'a alors le monopole de la décision.

La délégation d'activités et l'absence de contrôle continu peuvent mener à des comportements qui ne vont que dans l'intérêt de l'agent et non dans celui de la firme. Afin de réduire cette possibilité, la firme peut vouloir recourir à des audits, c'est-à-dire des vérifications périodiques par un autre agent interne ou une société externe chargée de contrôler le travail des différentes divisions. Ces audits peuvent toutefois être eux-mêmes l'occasion d'activités opportunistes. Si l'agent responsable de l'audit et la division qui fait l'objet de l'audit décident ensemble de s'entendre au détriment de la firme, on parle de collusion². Cette entente peut être financière. Lorsque le responsable de l'audit observe que la division n'a pas fait son travail correctement, la division peut lui proposer de modifier son rapport. Dans le cas des activités de maintenance, la collusion, en favorisant le laxisme, peut avoir des conséquences graves. Une solution est alors d'avoir recours à un second audit, appelé audit externe. Une telle solution, en augmentant le nombre d'intervenants, complique la collusion. De même, la possibilité d'audits surprises réduit la probabilité de collusion. Finalement, le recours à des auditeurs différents à chaque fois complique également l'organisation de la collusion dans la mesure où le coût de la collusion augmente.

Enfin, l'entente entre deux employés afin de ne pas révéler mutuellement les négligences commises au travail constitue une

autre forme de collusion. Dans la mesure où ce type de collusion est facilité par des contacts fréquents au travail, une solution est de ne pas trop longtemps garder les individus aux mêmes postes. La rotation du personnel apparaît être une solution très efficace dans un certain nombre de cas.

Au terme de cette brève note, nous espérons avoir pu montrer à quel point l'organisation de la firme à travers la gestion du personnel et la délégation de certaines décisions peut avoir une répercussion non négligeable sur la sécurité des opérations. Les résultats de la théorie des organisations ainsi que ceux de la théorie de l'assurance doivent être conjugués pour obtenir une meilleure gestion du risque technologique. ■

¹ Pour une analyse complète des conséquences des activités d'influence ainsi que des choix organisationnels limitant leurs effets néfastes voir P. Milgrom et J. Robert, "Employment Contracts, Influence Activities, and Efficient Organization Design", *Journal of Political Economy*, (1988), vol. 96, 42-60 et P. Milgrom et J. Robert, "An Economic Approach to Influence Activities in Organizations", *American Journal of Sociology*, (1988), vol. 95 (supplement), S154-S179.

² Pour une analyse théorique des phénomènes de collusion dans les organisations voir J. Tirole, "Hierarchies and bureaucracies: On the role of collusion in organizations", *Journal of Law, Economics, and Organization*, (1986), vol. 2, 181-214 et J. Tirole, "Collusion and the theory of organizations", in: Laffont, J.J. (ed.), *Advances in Economic Theory*, Vol. 2, Cambridge University Press, 151-206.

Événement récent

Un atelier de recherche s'est tenu au CIRANO les 21 et 22 juin derniers sur le thème de *l'économie et la gestion des risques majeurs*. Cet atelier était le premier d'une série d'événements similaires organisés en collaboration avec des chercheurs de l'**Université Columbia**. L'équipe de recherche de Madame Graciela Chichilnisky, bien connue dans le domaine de la finance et de la réassurance, développe présentement de nouveaux produits financiers de gestion de risques. Ces produits sont notamment appliqués à des risques inconnus associés par exemple à des événements climatiques. Le CIRANO développe pour sa part un cadre de gestion des risques qui privilégie une approche intégrée. La série d'ateliers sur *l'économie et la gestion des risques majeurs* se poursuivra donc à New York. Nous vous en informerons le temps venu.

Événements à venir

- Rencontre CIRANO sur la gestion des risques, les 7 et 8 octobre 1999.
- Colloque RCM₂ - CERCA - CIRANO sur la « Prévision rapprochée », au CERCA le 25 novembre 1999.
- Colloque GREEN-CIRANO, Économie et écologie, au GREEN les 26 et 27 novembre 1999.

Risques technologiques

CIRANO
2020, rue University, 25e étage,
Montréal, Québec, H3A 2A5
tél. : (514) 985-4000 # 3118
télé. : (514) 985-4039
courrier-e :
vachonc@cirano.umontreal.ca