

# COMMISSION D'ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE

---

ANALYSE DES PROBLÉMATIQUES SUR LES CALCULS  
DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE

## QUESTION 8 LA GESTION DU RISQUE EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

Présentée à :

**La Commission d'étude sur la gestion  
de la forêt publique québécoise**

Préparée par :



CENTRE COLLÉGIAL DE TRANSFERT DE  
TECHNOLOGIE EN FORESTERIE

**10 novembre 2004**

# TABLES DES MATIÈRES

---

1. CONTEXTE .....	1
2. CONSTATS .....	1
3. DISCUSSION .....	3
RECOMMANDATIONS ET ORIENTATIONS .....	8
CONCLUSION .....	9
RÉFÉRENCES .....	9
ANNEXE	
ANNEXE 1 NATURE DES FONDS DE RÉSERVE (EXTRAIT DU DOCUMENT POUR LE GROUPE DE DISCUSSION).....	10
ANNEXE 2 Présentation - La gestion des risques dans l'exploitation et l'aménagement forestiers .....	18

# LISTE DES FIGURES

---

Figure 1	Séquence des actions de gestion du risque, incluant le processus d'évaluation du niveau de risque .....	5
----------	---	---

## QUESTION 8 - LA GESTION DU RISQUE EN AMÉNAGEMENT FORESTIER

### 1. CONTEXTE

Le calcul de la possibilité forestière sur les forêts du domaine public est une opération fort complexe. La réaction de la forêt suite à une perturbation naturelle (feux, insectes, verglas, tornades, etc) ou à une intervention humaine (aménagement forestier, construction, pression de conservation exercée par la société, mesures d'harmonisation, etc.) n'est pas toujours facile à prévoir. Même si la connaissance s'améliore d'année en année, le processus est long et les priorités à satisfaire sont nombreuses.

Les éléments utilisés pour alimenter le logiciel de simulation SYLVA II n'ont pas toujours le niveau de précision souhaité pour remplir, avec une confiance aveugle, le rôle qu'on attribue à ces intrants.

L'article 51 de la Loi sur les forêts prévoit que le bénéficiaire de CAAF doit soumettre, à tous les cinq ans, un plan général d'aménagement de l'UAF sur laquelle il a obtenu une attribution de volume. Le PGAF doit contenir, entre autres, le résultat des calculs de la possibilité forestière fait par le MRNFP, auquel il a participé, et une description de la stratégie d'aménagement retenue.

L'article 92.0.1 de la même loi précise que si « Le bénéficiaire d'un contrat qui, pour une année donnée, ne récolte pas la totalité du volume de bois attribué pour une unité d'aménagement pourra...le récolter au cours des années subséquentes... » Toutefois le volume total récolté au cours d'une année ne pourra excéder 115 % du volume total attribué par essence ou groupe d'essences pour l'ensemble des UAF visées à son contrat.

Créées avec la première Loi sur les forêts, les réserves forestières permettaient aux colonisateurs des terres agricoles de s'approvisionner en matériaux de construction et en bois de chauffage. Elles étaient enregistrées au terrier comme « réserves cantonales ». Suite à l'adoption de la Loi sur les Forêts en 1986, elles ont disparu dans leur statut original et le territoire forestier public a été subdivisé en deux grandes catégories :

- territoire sous CAAF
- réserves forestières

Dans l'article 96 de la Loi sur les forêts, on réfère aux réserves forestières dans les termes suivants :

*Les aires sur lesquelles ne s'exerce aucun contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier ou contrat d'aménagement forestier sont constituées en réserves forestières....*

### 2. CONSTATS

Actuellement, lors des calculs de la possibilité forestière, les risques de pertes associés à plusieurs perturbations naturelles (identifiées à la question 6) ne sont pas pris en compte. De façon générale,

cette absence d'anticipation fait que lorsque survient une catastrophe naturelle on subit les pertes et la réaction survient a posteriori.

En ce qui a trait aux interventions humaines, souvent les décisions sont prises sans avoir tout l'éclairage nécessaire pour évaluer les incidences sur la production forestière. C'est le cas en particulier sur les mesures d'harmonisation qui sont formulées par les intervenants du milieu forestier et pour lesquelles aucune compensation forestière n'a été prévue pour leur mise en œuvre. Il n'y a d'ailleurs aucune marge de manoeuvre pour palier aux impacts de quelque mesure que ce soit ayant un effet négatif sur la possibilité.

D'autre part, les données d'inventaire utilisées pour alimenter SYLVA II n'ont pas toujours le niveau de précision minimale requis pour remplir adéquatement leur rôle et donner une confiance acceptable en certains résultats. C'est particulièrement vrai pour le module par taux, comme il a été démontré à la question 1.

Même si les exigences de la société pour le secteur forestier sont de plus en plus grandes et que les pressions exercées ont généralement un effet négatif sur la possibilité, il est ressorti des discussions qu'un nouveau calcul de la possibilité réalisé à tous les cinq ans contribuait à rassurer le public et les forestiers sur le rendement soutenu. Les décisions politiques du gouvernement (ex : la Paix des Braves) et du ministère (ex : OPMV, aires protégées, limite nordique, etc.) viennent parfois jouer un rôle majeur dans la gestion et l'attribution étant donné leur impact sur les volumes disponibles. Cependant, la baisse récurrente à chaque reprise du calcul de possibilité n'est pas rassurante pour les investisseurs.

Lorsqu'un bénéficiaire n'a pas récolté tout le volume attribué à son CAAF pour des raisons d'ordres économique, opérationnel ou autre, il peut cumuler cette portion à son dossier sur une période de cinq ans. Cette quantité cumulée peut être récoltée lorsque les conditions du marché sont favorables, jusqu'à concurrence de 15 % de plus que son attribution, ce qui contribue à améliorer sa rentabilité et sa profitabilité. Si l'on regarde les statistiques des 10 dernières années concernant les volumes de SEPM récoltés, par rapport à la possibilité forestière, on constate qu'une proportion de 84,7 % de la possibilité a été coupée au niveau de la province entre 1993-94 et 2002-03. Au niveau de chacune des régions, les données montrent un écart assez prononcé variant de près de 60 % sans dépasser 95 %.

La Loi sur les forêts indique que l'attribution sur forêt publique est résiduelle et s'effectue après avoir comptabilisé les autres sources d'approvisionnement, dont la forêt privée. Cependant, la fiabilité de l'approvisionnement en forêt privée est globalement à la baisse, depuis quelques années.

Pour les essences feuillues les bénéficiaires ne réussissent que très rarement à générer le volume de bois qui leur est attribué. La superficie prévue dans la stratégie ne produit pas une quantité suffisante de fibre de qualité recherchée pour combler les volumes mentionnés au CAAF. D'un autre côté, les débouchés pour le bois de trituration sont très limités, ce qui occasionne une perte importante de fibres feuillues.

Pour optimiser la récupération des pertes en cas de désastres naturels, le ministre prépare et applique des plans spéciaux (art. 79 de la Loi sur les forêts) pour prioriser la récolte des superficies affectées. À cet égard, l'accessibilité au territoire est une mesure stratégique pour accéder aux portions affectées par les catastrophes naturelles. Il n'y a cependant plus de plan de développement partagé MRNQ-industrie pour finaliser l'implantation des grands axes routiers; pas plus qu'il n'y a de plan de contingence prévu dans les PGAF pour palier à ces facteurs de risque.

### 3. DISCUSSION

Au Québec, actuellement, pour un total de 2 059 599 hectares en réserves forestières, il y a 1 288 147 ha qui sont sous convention d'aménagement et 771 452 sans droits, mais occupés souvent par des terrains peu productifs, par exemple, au nord-est de Sept-Îles, sur la Basse Côte-Nord. Le reste constitue des forêts d'enseignement et de recherche ou des stations forestières.

#### *Ambiguïté du concept de réserve au Québec*

Un fonds de réserve forestière est une superficie ou un volume qui permet au propriétaire (sur les terres publiques, c'est l'État) de subvenir à des besoins extraordinaires en bois (Bellefeuille, 1970). On ne fait pas ici référence aux aires protégées, aux réserves écologiques, aux parcs nationaux et autres affectations où la récolte est interdite.

Or, la loi de 1986 et les propos de Paillé et Deffrasne (1988)<sup>1</sup> utilisent le terme de réserve forestière dans un sens bien différent de celui que mettait en évidence Bellefeuille (1970). On parle ici de bois non octroyé ou de territoire qui ne sont pas sous CAAF et non pas de bois ou de territoire réservé en cas de coup dur. Le bois ainsi réservé pourrait être perçu comme une marge de manœuvre en cas de pénurie en autant qu'il constitue véritablement un différentiel de volume pertinent (cf. question 6). Cependant, comme cette réserve peut également servir à long terme au développement industriel, elle peut disparaître progressivement.

Aucune stratégie claire n'est énoncée pour la gestion des risques dans les stratégies d'aménagement. Outre la TBE et les feux dont les méthodes actuelles d'intégration devraient cependant être revues (voir question 6), les risques sont partiellement identifiés et l'envergure des impacts n'est pas évaluée. Pour palier à cette situation, certaines réserves (en superficie) étaient constituées d'une manière tacite, par quelques aménagistes.

Pour plusieurs décideurs, aménagistes et intervenants, la révision aux 5 ans des calculs des possibilités forestières représente une forme de sécurité et de gestion du risque, s'il advient des catastrophes naturelles. Par contre, des baisses successives de possibilité engendrent de l'incertitude et peuvent conduire à une discréditation du processus.

#### *Utilisation des réserves et récupération*

Dans certaines régions, des réserves ont été utilisées pour approvisionner des usines, lors de catastrophes naturelles sur une partie du territoire de coupe planifiée. Ce fut le cas, semble-t-il, pour le feu de Bonaventure, en 1995. Par ailleurs, certaines réserves ont permis de compléter des approvisionnements, comme celle près du barrage Daniel-Johnson attribuée à la compagnie Kruger. La question suivante apparaît alors : où sont les prochaines réserves en cas de catastrophe?

#### *La prévention*

Pour la gestion du risque, l'aménagiste peut proposer des réserves mais également des mesures de prévention, des mesures de réduction des effets ou encore partager les risques par un fonds monétaire de réserve.

---

<sup>1</sup> Paillé et Deffrasne (1988) avaient conçu un différentiel entre la possibilité et l'attribution sous forme de CAAF : *Ce territoire résiduel, dont l'importance variera d'une région à l'autre, sera constitué en réserve forestière et aménagé par le Ministère selon les mêmes critères que ceux prévalant dans les unités d'aménagement. Tous les volumes de bois qui seront exploités dans ces réserves seront vendus aux enchères. À ce chapitre, les réserves forestières constituent une marge de manœuvre permettant d'une part de garantir une certaine stabilité des approvisionnements en cas de pénurie de copeaux ou de bois des forêts privées et d'autre part d'envisager un développement industriel à long terme. (Garantie de suppléance, art. 95).*

Certaines mesures de réduction du risque sont proposées au Québec, telles que les interventions d'éducation des peuplements pour diminuer la vulnérabilité à la tordeuse. De plus, il existe aussi des approches préventives à l'échelle du paysage, notamment pour la lutte contre les feux comme en Alberta (Fire-Smart), qui permettraient de réduire la vulnérabilité au feu. Plusieurs autres mesures préventives pourraient être prévues dans les stratégies.

### *Les défis*

La société impose progressivement ses choix dans l'utilisation des ressources naturelles, ce qui entraîne des ajustements dans la gestion des bois et plus particulièrement dans les plans d'aménagement. Ces mises au point périodiques seraient grandement facilitées si le gestionnaire disposait d'espaces ou de volumes de bois qui viendraient compenser les réductions imposées par ses nouveaux choix.

Dans la conception d'une réserve, la notion d'équivalence devrait être importante. Celle-ci doit prendre en compte divers aspects, comme les coûts, l'accessibilité, les contraintes, la dispersion des coupes etc. Il serait peu acceptable que les bois résiduels soient concentrés uniquement dans les îlots isolés, les pentes fortes, les bordures de rivières, par exemple.

En forêt feuillue, l'inquiétude règne au niveau des investisseurs, alors que les allocations baissent de plans généraux en plans généraux. On se demande si la gestion du risque est bien faite puisqu'il y a énormément d'impondérables. En effet, considérant les incertitudes liées à la faible précision des intrants (question 1) et les problèmes mis en évidence dans le module par taux (question 3). Il serait peut-être plus judicieux de prévoir des marges de manœuvre plus importantes dans ces cas là. La meilleure façon pour éventuellement constituer des surplus serait probablement l'adoption de stratégies de production intensive de bois de haute qualité sur des sites riches.

L'envergure des réserves est difficile à établir. D'une part, certains proposent des règles du pouce simplistes et d'autre part, la littérature propose des modèles complexes pour chacune des perturbations. Enfin, les aménagistes s'interrogent sur la manière de combiner ces règles.

### *Les avenues possibles pour la gestion du risque*

La gestion du risque doit être associée au calcul de la possibilité forestière. Des fonds de réserve forestière permettent de garder une quantité de bois qui peut servir lors d'une catastrophe naturelle ou autre, à maintenir le niveau d'approvisionnement souhaité sur un territoire octroyé. Tout comme dans le monde de la finance, un fonds de réserve forestière (en superficie ou en volume) est une forme d'assurance.

### *Rappel de la démarche de Gardiner et Quine*

Tel que mentionné à la question 6, Gardiner et Quine (2000) proposent une démarche pour la gestion du risque associée aux facteurs abiotiques qui peut être adaptée à tous les risques (Fig.3). On y remarque notamment que l'adoption de stratégies de réduction des pertes peut avoir une influence sur la réduction des dangers. Des stratégies, visant à augmenter la résistance de la répartition spatiale des peuplements, afin de limiter la propagation des perturbations ou encore le développement de l'accessibilité, sont deux exemples permettant de réduire l'envergure des réserves nécessaires.

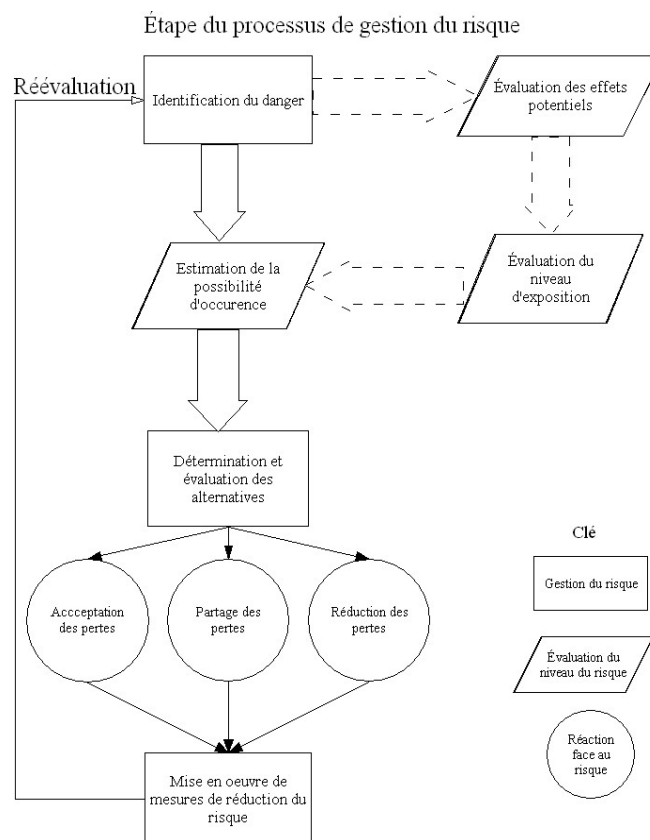
Ainsi les auteurs identifient trois avenues pour la gestion du risque en aménagement :

- Partage des pertes
- Réduction des pertes
- Acceptation des pertes

En l'absence d'évaluation des risques, les gestionnaires adoptent 2 types de réaction lorsque survient un événement engendrant des pertes : panique ou apathie. La réaction de panique peut conduire à des actions disproportionnées par rapport au niveau de risque. À l'inverse, l'apathie peut provoquer une atrophie de la vigilance susceptible de survenir en l'absence d'évènements, qui peut conduire à une diminution des mesures de réduction du risque. Par contre, une évaluation quantifiée des risques permet de prendre des décisions qui sont moins affectées par les évènements à court terme.

En général, il y a un consensus pour affirmer que la révision aux cinq ans ne semble pas être une méthode suffisante pour la gestion du risque. Comme il n'y a pas de plan de contingence prévu, on est plutôt réactif quand arrive une perturbation.

Figure 1 Séquence des actions de gestion du risque, incluant le processus d'évaluation du niveau de risque



*Note : Une discussion plus approfondie sur la gestion des risques est présentée à la question 6. Plus particulièrement, on y retrouve une section portant sur les aspects plus techniques de chaque perturbation et des méthodes pour la prise en compte des divers risques y sont proposées.*

### ***Secteurs à dominance de résineux***

Il y a consensus pour développer rapidement l'accessibilité au territoire, afin de diminuer la vulnérabilité. De cette façon, s'il y a des secteurs qui brûlent ou qui sont affectés par une épidémie d'insectes, on est en mesure d'aller récupérer, du moins en partie, ces bois plus rapidement. C'est la gestion des pertes, plutôt que leur acceptation. Avoir un réseau garantissant l'accessibilité permet également de gérer le risque de pertes par vieillissement, sans oublier cependant la nécessité de conserver des réserves de vieux bois.

Pour les secteurs à dominance de résineux également, soit pour les 5-6 régions concernées, il devrait y avoir constitution de massifs en réserve, plutôt de type fixe (défini à l'annexe 1), dans lesquelles les bois seraient attribués sur une base ponctuelle selon la disponibilité, mais qui, de façon prioritaire, permettraient de compenser en cas d'imprévu.

### ***Peuplements feuillus et mixtes***

Établir une réserve en volume chez les feuillus nobles présente un défi majeur, principalement parce qu'il faut prendre en compte les classes de qualité des bois. On sait combien cela peut varier d'un site à l'autre, en particulier selon l'historique de l'usage antérieur. L'aménagement équienne dans des sites réservés pourrait contribuer efficacement à répondre à cette préoccupation de qualité équivalente souhaitée.

En forêt feuillue, les baisses successives des allocations survenues ces dernières années, soulignent la nécessité de disposer d'une marge de manœuvre plus importante, qui pourrait être constituée notamment par la mise en oeuvre de stratégies de production intensive de bois de haute qualité sur des sites riches.

### ***Une réserve forestière ou un fonds monétaire réservé (War Chest)***

Compte tenu des nombreux risques de perturbations qui peuvent se produire tout au long de la vie des peuplements, on ne peut raisonnablement espérer qu'il sera possible de tous les éliminer, toutefois on peut les réduire. Une marge de manœuvre est donc nécessaire si on veut maintenir l'activité économique lorsque survient une catastrophe importante. Ainsi, au lieu d'établir des réserves de bois qu'on pourrait exploiter si ces phénomènes surviennent un jour (en supposant que ces réserves ne seront pas elles aussi affectées par ces phénomènes (principe du " Use it or lose it ")), et se priver de l'activité économique que ce bois pourrait générer aujourd'hui, certains proposent d'explorer une avenue toute autre, en remplacement ou en complémentarité, soit l'exploitation du bois et la constitution d'un fonds monétaire.

Ce fonds de guerre (War Chest) pourrait être constitué des redevances perçues entre le niveau de coupe actuel et la possibilité. Par exemple, si pour le résineux, il se coupe annuellement 84,7 % de 30 MM m<sup>3</sup>, on dégagerait 3,9 MM \$ (3,9 MM m<sup>3</sup> à 10\$/ m<sup>3</sup>). Pour la gestion du risque, le concept de War chest est proposé comme mesure complémentaire, soit la constitution d'un fonds monétaire, par exemple récupéré entre les différentiels monétaires de récolte et d'attribution qui pourraient servir en cas de coups durs, de fermetures de quarts de travail en usine ou de pertes imprévues de matière ligneuse.

Une partie des profits pourrait par la suite être utilisée pour :

- Investir dans des meilleurs systèmes de détection et contrôle des feux et insectes, et ainsi réduire le risque associé à ces facteurs
- Augmenter la sylviculture
- Aider les entreprises qui seront en déficit d'approvisionnement
- Aider à la création d'emploi et à la formation d'une nouvelle main-d'œuvre qualifiée
- Soutenir la réalisation de certaines mesures d'harmonisation

### *Complémentarité avec la forêt privée*

Un plus grand soutien à la mise en valeur des forêts privées pour une plus grande participation des propriétaires peut contribuer à réduire la pression sur les terres publiques. Généralement, les propriétés privées sont desservies par un réseau routier adéquat et une main d'oeuvre de qualité s'y trouve. En cas de catastrophe, l'accès des lieux est garanti et ainsi, le risque est réduit.

Les forêts périurbaines, plus particulièrement les massifs aux abords des grandes routes reliant les agglomérations, pourraient offrir certaines possibilités comme réserves de bois en cas de besoin.

### *Ampleur des réserves*

La question qui se pose cependant est celle de l'ampleur de ces réserves. La superficie des fonds de réserve ou la quantité de bois en réserve, devrait être évaluée en fonction du risque de pertes par le feu, le chablis, les épidémies d'insectes et les maladies (Bellefeuille, 1970). De nos jours, les risques associés aux chablis, au verglas, aux glissements de terrain, aux sécheresses et même aux changements climatiques peuvent également être considérés (Gardiner et Quine, 2000). Il ne faut pas oublier non plus le phénomène de dépérissement (Lortie, 1966; Dessureault, 1985; Tremblay et Dessureault, 1990).

Tel que recommandé à l'issue de la question 6 : (R6.1) Pour les facteurs de risques dont l'occurrence est inévitable (feux, TBE), déterminer des territoires test caractérisés par la région écologique, la structure et la composition de la forêt, puis réaliser des études d'impacts potentiels des feux et de la TBE sur la possibilité, au moyen de la méthode déterministe/probabiliste. À partir de ces résultats, dégager des règles empiriques pour déterminer la réduction de possibilité, qui seront appliquées aux territoires comparables. (R6.2) Pour les autres facteurs de risques, dont l'occurrence est davantage imprévisible, évaluer leur impact possible sur des territoires test au moyen de modèles en état d'incertitude ou d'une méthode définissant de manière aléatoire des niveaux d'impact et des périodes d'occurrence d'événements catastrophiques. Fixer un niveau à mettre en réserve et/ou à verser dans un fonds monétaire à constituer.

## RECOMMANDATIONS ET ORIENTATIONS

### *Recommandations*

R.8.1 : Développer un programme permettant le développement de l'accessibilité aux grands massifs forestiers qui ne sont pas desservis par un réseau de chemins, afin de faciliter la récupération lors de désastres.

R.8.2 : Accélérer la normalisation des UAF pour réduire les pertes dans les territoires où la forêt est anormale par surabondance de peuplements mûrs. La recommandation précédente peut servir à cette fin également. Dans la planification, de grands massifs de forêt constituant des réserves mobiles, pourront être conservés pour considérer les besoins de la faune dont le caribou forestier. Il faut également mentionner que la normalisation exclut évidemment les aires protégées.

R.8.3 : Maintenir la révision des calculs de la possibilité à tous les 5 ans pour y intégrer les améliorations de la connaissance et pour introduire graduellement les éléments des objectifs de production et de mise en valeur.

R.8.4 : Constituer des réserves forestières fixes, avec aménagement et récolte annuelle. Les volumes disponibles annuellement seraient mis en vente à l'enchère s'ils ne servent pas à compenser pour des pertes subies suite à une catastrophe.

R.8.5 : S'assurer que de nouvelles données d'inventaire sont disponibles à tous les deux calculs de possibilité forestière. Si elles ne sont pas disponibles, le calcul devrait se limiter à la révision de la stratégie.

R.8.6 : Aménager intensivement, sur les meilleurs sites, les strates de feuillus nobles en vue de produire des tiges de qualité et de générer plus de volume à moyen terme.

### *Orientations*

O.8.1 : Poursuivre la modélisation des perturbations naturelles et de leurs impacts pour pouvoir les intégrer aux calculs de la possibilité forestière. Tel que mentionné à la question 6, cette intégration pourrait être faite à travers l'élaboration de modules qui pourraient se greffer au logiciel de simulation, et qui permettraient d'évaluer l'impact des différents agents de perturbation à l'aide des nouveaux systèmes d'intelligence artificielle.

O.8.2 : Développer les incitatifs favorisant la mise en valeur des forêts privées, notamment pour adopter des stratégies de production intensive de bois de haute qualité et augmenter ainsi la participation des propriétaires.

O.8.3 : Explorer les possibilités de mettre en place un fonds monétaire réservé (War Chest) constitué par exemple de redevances perçues entre le niveau de coupe et l'attribution (ce qui n'est pas récolté), des revenus des ventes aux enchères, et autres. L'usage de ce fonds serait dédié à des activités visant à atténuer les risques et à favoriser un meilleur aménagement suite à une catastrophe naturelle, ou à l'application de mesures non prévues au plan général et qui ont une incidence négative sur la possibilité.

## CONCLUSION

Pour terminer, la conclusion de cette question rejoint celle de la question 6 où il était mentionné que la prise en compte des risques apparaît comme un élément essentiel à la saine gestion et permettrait de renforcer la crédibilité du processus visant à déterminer l'attribution possible. Les moyens pour ce faire sont multiples et la solution réside probablement dans un judicieux mélange des différentes dispositions possibles à cet effet, à savoir : réduction de l'attribution pour tenir compte des principales perturbations, mise en œuvre de tactiques de prévention, constitution d'un fonds monétaire et création de réserves forestières.

## RÉFÉRENCES

- BELLEFEUILLE, R, 1970. *Aménagement des forêts du Québec : production de matière ligneuse*. Notes de cours. Université Laval. Faculté de foresterie et de géodésie. P.76-83. 182 p.
- COMMISSION D'ÉTUDE SUR LA GESTION DE LA FORÊT PUBLIQUE QUÉBÉCOISE, 2004. Portraits forestiers régionaux. Site Internet. <http://www.commission-foret.qc.ca/portrait.htm> (visité le 7 août 2004).
- DAVIS, L. *et al*, 2001. *Forest management : to sustain ecological, economic, and social values*]. 4<sup>e</sup> éd. Boston : McGraw Hill, c2001, 804p. ISBN 0070326940
- DESSUREAULT, M., 1985. *Le dépérissement des arbres : nature, causes et mécanismes*. Phytoprotection 666 : 71-81.
- GARDINER et QUINE, 2000. *Management of forests to reduce the risk of abiotic damage - a review with particular reference to the effects of strong winds*. Forest Ecology and Management 135 (2000) p 261-277.
- LORTIE, M., 1966. *Observations sur l'enracinement du bouleau à papier à la suite d'études sur le dépérissement*. Nat. Can. (Qué.) 93: 192-206.
- PAILLÉ, G., 1970. *Description and prediction of mortality in some Coastal Douglas Fir Stands*. Ph, D. Dissertation. Fac. For. Univ. of B.C., Vancouver. 300p. (281-287)
- PAILLÉ, G. et R. DEFFRASNE, 1988. *Le nouveau régime forestier du Québec*. The Forestry Chronicle. Février : 3-7.
- TREMBLAY, J. et M. DESSUREAULT, 1990. *Les dépérissements d'essences forestières passés et présents* (1<sup>e</sup> partie). OIFQ. L'Aubelle, No 77, mai, 8 p.
- TREMBLAY, J et M. DESSUREAULT, 1990. *Les dépérissements d'essences forestières passés et présents* (2<sup>e</sup> partie). OIFQ. L'Aubelle, No 78, juillet 7 p

# ANNEXE 1

## NATURE DES FONDS DE RÉSERVE (EXTRAIT DU DOCUMENT POUR LE GROUPE DE DISCUSSION)

### TABLES DES MATIÈRES

---

1. POURQUOI AVOIR DES FONDS DE RÉSERVE FORESTIÈRE? .....	4
2. NATURE DES FONDS DE RÉSERVE FORESTIÈRE .....	6
A) Fonds de réserve forestière à assiette fixe .....	6
B) Fonds de réserve forestière à assiette mobile .....	7
B1 - Fonds de réserve forestière à assiette mobile géré par contenance .....	7
B2 - Fonds de réserve forestière à assiette mobile géré en volume .....	8
a) Réserve d'attribution .....	8
b) Réserve de volumes non récoltés .....	10
3. LA GESTION DU RISQUE ET LE PROCESSUS D'ÉVALUATION DU NIVEAU DE RISQUE	
13	
4. QUESTIONS .....	15
5. RÉFÉRENCES .....	18

## **LISTE DES FIGURES**

---

<b>Figure 1</b> - Évolution de la possibilité et de l'allocation du SEPM sur 10 ans .....	10
<b>Figure 2</b> - Évolution de la possibilité forestière et de la récolte de 1990 à 2003 sur les terres publiques .....	12
<b>Figure 3</b> - Séquence des actions de gestion du risque, incluant le processus d'évaluation du niveau de risque .....	14

## **LISTE DES TABLEAUX**

---

<b>Tableau 1</b> - Pourcentage de la possibilité attribuée (source portrait statistique MRNQ) .....	9
<b>Tableau 2</b> - Répartition de la superficie entre la possibilité forestière et la récolte pour le volume SEPM en 2002 (Observatoire du Bas-St-Laurent, 2003) .....	12

## 2. NATURE DES FONDS DE RÉSERVE FORESTIÈRE

Les fonds de réserve forestière, aussi appelés fonds économiques, peuvent se subdiviser en trois grandes catégories

- A) Fonds de réserve forestière à assiette fixe
- B) Fonds de réserve forestière à assiette mobile
- C) Fonds de réserve forestière en volume

### A) Fonds de réserve forestière à assiette fixe

Ce fonds consiste à soustraire de façon permanente d'une certaine surface (en l'occurrence une UAF), une ou des superficies qui seront affectées à un fonds pour former une réserve de bois à assiette fixe (Bellefeuille, 1970).

Avantages :

- Simplicité et netteté.
- Le fait qu'elle soit facilement repérable sur une carte et sur le terrain contribue à rassurer le grand public.
- Physiquement, la population peut y voir un ou des emplacements qui ne seront récoltés qu'en cas de mesures extrêmes.
- Très peu d'impact sur la possibilité lorsque les superficies en régénération ou jeunes sont utilisées comme réserves futures.

Désavantages :

- Pour le forestier, l'identification de ces territoires, qui doivent rencontrer des exigences de diversité et de contenu de l'ensemble de l'UAF, représente un défi de taille (âge, composition d'essences, etc).
- Les solutions proposées risquent d'engendrer une perte de matière première si les fins qui justifient sa création ne sont pas rencontrées dans le temps. Des volumes de bois mûr risquent de se perdre parce qu'il n'y a pas eu de sinistre pour justifier une coupe dans la réserve.
- Il peut à certains moments ne pas présenter de bois disponible.
- Les traitements d'éducation, d'amélioration, d'assainissement ou de récupération sont les principaux travaux de récolte considérés. La réalisation de peuplements sur certaines portions de territoire (ex : CPRS) est possible si la réserve occupe une grande étendue (Bellefeuille, 1970).
- La soustraction de surfaces peut faire diminuer la possibilité, surtout les cas de forêts matures dans des structures anormales par insuffisance, avec les conséquences sur les revenus de l'état et de l'industrie ainsi que sur les emplois.
- Les coûts d'approvisionnements et de transformation peuvent augmenter.

Au Québec, les réserves forestières peuvent probablement s'inscrire sous cette catégorie de réserves fixes, si elles demeurent disponibles, avec les inconvénients et les avantages susmentionnés. Des interventions peuvent cependant mitiger certains des désavantages rencontrés.

## B) Fonds de réserve forestière à assiette mobile

Ce fonds est formé par une portion des peuplements ou des arbres les plus âgés, tous les peuplements de la forêt devant alors participer successivement à la constitution de ce fonds (Bellefeuille, 1970). Habituellement, il fonctionne selon la méthode de calcul de possibilité utilisée : si c'est par pieds d'arbres, une fraction de nombre est réservée; si c'est par contenance, une portion de la superficie est réservée; si c'est par contenu, une portion du volume est réservée. Nous traiterons ici de la réserve en superficie et au point suivant de la réserve en volume.

### B1 - Fonds de réserve à assiette mobile géré par contenance

Les superficies réservées à cette fin le sont pour une période limitée (10 à 20 ans). Elles sont constituées de peuplements mûrs et de composition d'essences représentatives de l'UAF. La révision de ces superficies se fait lors des calculs de possibilité forestière. À tous les 10 ans, la réserve est ajustée pour prendre en considération le vieillissement des peuplements retenus.

Avantages :

- Pour le grand public, cette catégorie de réserve rencontre les mêmes appréciations que la précédente.
- Elle présente constamment des bois disponibles puisqu'elle est uniquement formée avec des bois exploitables.
- Les volumes pourront être récoltés après la révision de la localisation des assiettes mobiles, sans qu'il y ait trop de pertes.

Désavantages :

- Du côté forestier, cette approche représente des défis comparables à l'assiette fixe au niveau de la diversification des essences. Pour les classes d'âge par contre, elle est plus simple, étant donné qu'elle est constituée de peuplements près de la maturité.
- Pour le grand public, le concept est cependant plus flou que la classe précédente.
- La localisation liée à ce type de réserve nécessite d'assurer son accessibilité.
- La soustraction de surfaces peut faire diminuer la possibilité, surtout les cas de forêts matures dans des structures anormales par insuffisance, avec les conséquences sur les revenus de l'état et de l'industrie ainsi que sur les emplois.
- Les coûts d'approvisionnement et de transformation peuvent augmenter.

### B2 - Fonds de réserve forestière à assiette mobile géré en volume

Autre méthode pour la constitution de réserve à assiette mobile qui consiste à gérer un pourcentage de possibilité en réserve, cette catégorie se subdivise en deux types :

- a) Réserve d'attribution*
- b) Réserve de volumes non récoltés*

#### a) Réserve d'attribution

Cette réserve est constituée d'un pourcentage de la possibilité forestière qui n'est pas attribué lors du renouvellement des CAAF. Elle s'applique particulièrement pour le SEPM dont l'attribution frôle les 100 % de la quantité maximale pouvant être allouée. Pour les essences feuillues, le taux de récolte par rapport au volume octroyé par contrat présente une marge de manœuvre suffisante pour l'instant pour l'approvisionnement en pâte. La situation est cependant des plus préoccupantes pour le bois d'œuvre feuillu.

Avantages :

- Pour le responsable des calculs de la possibilité forestière, ce type de réserve ne présente pas de travail additionnel de simulation. (Par contre, l'élaboration d'une proposition pour estimer le pourcentage peut demander une réflexion passablement fastidieuse).
- Il n'y a pas de localisation particulière à prévoir.
- Ceci permet le maintien de vieilles forêts en rotation sur le territoire.

Désavantages :

- Cette approche, très simple d'application, maintient plus de scepticisme chez le grand public, qui ne retrouve pas la localisation de la réserve sur le terrain et sur les cartes.
- De plus, l'activité économique générée par la récolte de la forêt et sa transformation est toujours inférieure à ce qu'elle pourrait être, sauf s'il y a intensification de l'aménagement forestier.

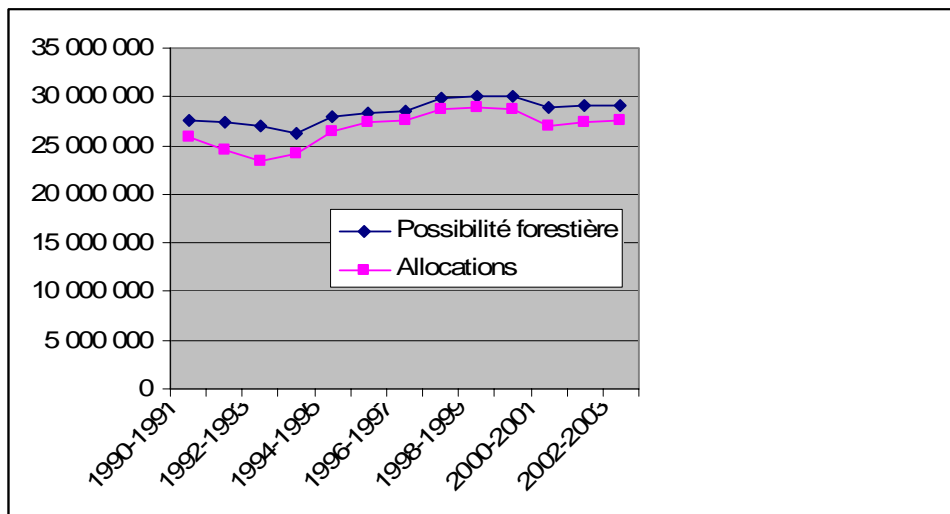
En cas d'évènements majeurs affectant les volumes de bois disponibles, le ministre pourrait décider, si l'attribution doit être maintenue pour une période de temps, sans incidence sur la rupture de stock ou le rendement soutenu.

Le tableau 1 présente la situation au Québec, en 2002 (source : portrait statistique MRNQ). On peut voir un écart important entre l'attribution et la possibilité, à l'exception du SEPM. Il faut noter également pour les feuillus, que le surplus serait principalement en bois de pâte, le bois d'œuvre faisant plutôt l'objet de pénurie. La figure 1, qui présente l'évolution en volume total sur 10 ans, illustre le même constat. Le détail par région est donné en annexe.

**Tableau 1 - Pourcentage de la possibilité attribuée (source portrait statistique MRNQ)**

	Possibilité	Attribution	%
<b>SEPM</b>	29 138 269	27 405 176	94
<b>Autres résineux</b>	1 328 600	855 736	64
<b>Peupliers</b>	3 674 344	2 776 297	76
<b>Autres feuillus</b>	7 762 113	4 144 868	53
<b>Total</b>	41 903 326	35 182 077	84

Figure 1 - Évolution de la possibilité et de l'allocation du SEPM sur 10 ans



#### b) Réserve de volumes non récoltés

Si une année donnée, un détenteur de CAAF ne récolte pas la totalité de son attribution, il peut cumuler les volumes non coupés dans son dossier. Au cours de la période quinquennale, le bénéficiaire peut récolter une quantité supérieure à celle prévue à son contrat (art. 92.0.1. de la Loi sur les Forêts), s'il a accumulé un volume à son dossier. Ce volume ne peut excéder annuellement 15 % de son attribution. Ce supplément est utilisé particulièrement lorsque les conditions du marché sont favorables pour l'industrie de transformation de la matière première.

Pour constituer une réserve de volumes non récoltés, l'article 92.0.1 pourrait être modifié pour ne jamais autoriser plus de 100 % du volume prévu au CAAF. Ainsi, le bénéficiaire qui ne récolte pas la totalité de son attribution sur une base annuelle ne pourrait plus cumuler de volumes à son dossier. Ces volumes constitueraient la « réserve de volumes non récoltés ».

Avantages :

- En considérant la période des cycles économiques, l'attribution peut atteindre la totalité des volumes allouables en rendement soutenu, pour générer le maximum d'activités économiques lorsque les conditions du marché sont propices.
- Pour l'aménagiste responsable des calculs de la possibilité forestière, ce type de réserve ne vient pas inférer dans ses scénarios sylvicoles.

Désavantages

- Pour le grand public, cette réserve peut s'avérer inquiétante si l'économie va bien et que des cataclysmes viennent détruire une partie d'un territoire forestier.

Au Québec, les volumes non récoltés au cours des 10 dernières années constituent une forme de coussin non négligeable (voir figure 2). En effet, de 1993-1994 à 2002-2003, la récolte moyenne des essences résineuses par rapport à la possibilité est de 84,7 %. En aucun temps au cours de cette période de 10 ans, le prélèvement moyen provincial n'a été supérieur à 90 %. Régionalement, seules deux régions ont dépassé ce niveau moyen de récolte avec 94,5 % et 94,4 % de la possibilité qui a été coupée. Toutefois, sur une base annuelle et

régionale, le portrait est différent pour les essences résineuses. Exception faite de l'Estrie qui a une possibilité inférieure à 30 000 m<sup>3</sup>, le prélèvement dépasse fréquemment le cap de 90 % et a atteint 101,9 % en 1999-2000 dans une région.

Deux voies pourraient servir d'incitatif à diminuer les écarts entre les attributions et la récolte :

- Faire payer 25 % des redevances sur les volumes attribués et la balance sur le volume coupé. L'intérêt pourrait financer l'aménagement intensif.
- Charger une redevance non remboursable sur le volume au CAAF.

Ceci permettrait de limiter le blocage du développement industriel et de diminuer les écarts, puisque peu d'industriels se réserveront du bois qu'ils n'ont pas besoin.

Il faut toutefois poursuivre la discussion du point précédent pour les feuillus. La récolte moyenne de 1993-1994 à 2002-2003 se situe à un niveau inférieur à 40 % de la possibilité. La problématique est plutôt liée à un problème d'utilisation des volumes de trituration qui ne trouvent pas preneur sur le marché actuel et à un manque de bois de qualité.

Il est à noter également que les bois non récoltés ont une forte tendance à se situer sur des proportions de territoires peu accessibles et souvent avec contraintes opérationnelles (pentes, humidité, etc.), comme en témoigne l'exemple du Bas-Saint-Laurent (Observatoire, 2003). Tel que mentionné dans la première section, les réserves de bois ne devraient pas être en majorité des volumes économiquement difficiles à exploiter.

Figure 2 - Évolution de la possibilité forestière et de la récolte de 1990 à 2003 sur les terres publiques.

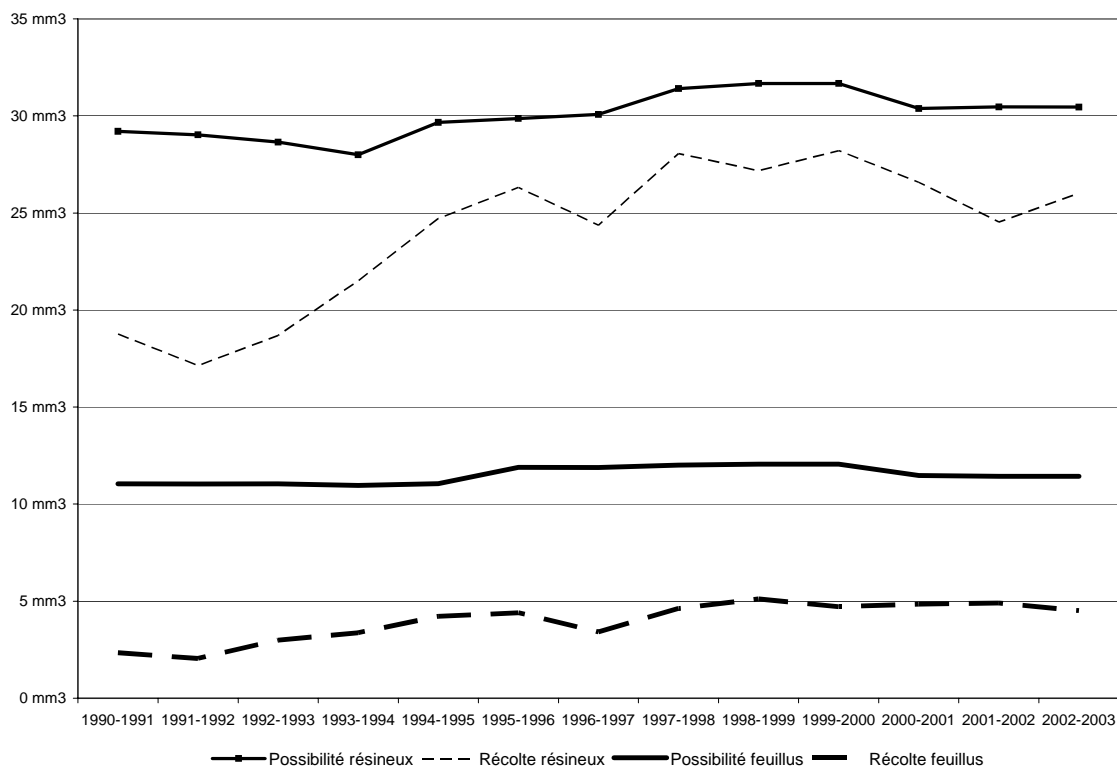


Tableau 2 - Répartition de la superficie entre la possibilité forestière et la récolte pour le volume SEPM en 2002 (Observatoire du Bas-St-Laurent, 2003).

	Description	MM de m <sup>3</sup>	Répartition de la possibilité forestière	Répartition de la récolte
<b>Territoire peu intéressant</b>	Peuplements feuillus	1,8	45 %	19 %
	Bandes riveraines	1,1		
	Affectations	3,9		
	Peuplements isolés exploitables	2,2		
	Peuplements peu exploitables	5,4		
<b>Territoire intéressant</b>	Peuplements mélangés	5,4	55 %	81 %
	Peuplements résineux	12,5		
		32,4		

**ANNEXE 2**  
**PRÉSENTATION POWERPOINT - LA GESTION DES RISQUES DANS**  
**L'EXPLOITATION ET L'AMÉNAGEMENT FORESTIERS**

# La gestion des risques dans l'exploitation et l'aménagement forestiers

Présentation devant le groupe d'étude sur la possibilité forestière de la

Commission Coulombe

par

Pierre Lasserre, professeur de sciences économiques  
Université du Québec à Montréal

le 19 août 2004

## Défis et risques de la gestion des forêts québécoises: tour d'horizon

- Institutions: la forêt publique; les formes d'allocation de son exploitation; les incitations qui en résultent; les questions d'équité.
- Organisation et aménagement:
  - Extension géographique de la forêt exploitée vers des forêts autrefois inframarginales; sous contrainte de soutenabilité de la production de bois;
  - Transition vers une forêt aménagée;
  - La forêt aménagée idéale n'est pas un concept stable. Il l'est de moins en moins; donc il faut viser une cible mouvante;
  - Les règles sont très peu flexibles, ce qui rend encore plus d'ur de viser une cible mouvante; peut-on faire mieux?
  - Modifications de la forêt aménagée cible.

## Défis et risques de la gestion des forêts québécoises: tour d'horizon (suite)

- Institutions: la forêt publique; les formes d'allocation de son exploitation; les incitations qui en résultent; les questions d'équité.
- Société: apparition et importance croissante d'autres bénéfiques et usages que le bois:
  - récréation
  - autochtones
  - CO2
  - biodiversité.
- Technologie:
  - coût d'exploitation
  - sylviculture
  - biologie, biogénétique.

## Défis et risques de la gestion des forêts québécoises: tour d'horizon (fin?!)

- Nature
  - maladies
  - incendies
  - changement climatique
- Marchés:
  - prix du bois; prix des essences et types de produits;
  - apparition de nouveaux marchés: CO2, récréation
  - compétition pour les autres utilisation de la terre que la forêt: agriculture; résidentiel;
- Information; compétences; connaissances.

Ces défis, réalités et problèmes impliquent des risques mais dépassent largement la seule notion de risque. Pourtant peu d'entre eux y échappent, bien qu'ils soient en général analysés en dehors de toute considération d'incertitude.

Il est important de prendre en compte les risques et l'incertitude:

- Evaluation;
- Actions et décisions.

page gestion risques

## Actualisation et prise en compte du temps

- Les décisions économiques font intervenir le temps: épargner; investir; s'éduquer; planter une forêt, etc.
- En principe, il est optimal d'attacher plus d'importance (donner une plus grande valeur) aux effets présents qu'aux effets futurs, que ce soient des coûts ou des bénéfices.
- Ceci s'applique qu'il s'agisse de coûts et bénéfices mesurables en \$ ou d'éléments plus qualitatifs ou intangibles.

## Actualisation et prise en compte du temps

- Un **principe** qui consiste à donner plus de poids au présent.
- Implications:
  - disposer d'un dollar dans un an équivaut à disposer de  $1/(1+r)$  \$ aujourd'hui ( $1/1.05=.95$ )
  - disposer d'un dollar dans 10 ans équivaut à disposer de  $1/(1+r)^{10}$  \$ aujourd'hui ( $1/1.05^{10}=.61$ ); dans 100 ans: .05
  - disposer dans 100 ans d'un espace de forêt vierge dont l'équivalent monétaire est 100\$ aujourd'hui, équivaut à disposer de 5\$ aujourd'hui! **MAIS...**
  - La valeur d'un ha de forêt augmentera si la forêt vierge se raréfie; dans ce cas l'équivalent monétaire d'un ha dans 100 ans sera plus élevé qu'aujourd'hui; si ce 'prix' augmente à un taux plus élevé que le taux d'actualisation, disposer d'un ha de forêt dans 100 ans vaut plus aujourd'hui que disposer d'un ha de forêt aujourd'hui.

## Actualisation et prise en compte du temps (suite)

### Fondements

- La préférence interne pour le présent
- La rareté des ressources à investir (rareté du capital) combinée à l'abondances des projets dans lesquels investir.
- La croissance économique et l'utilité marginale.

### Eléments plus particuliers à l'environnement:

- L'environnement est-il un bien supérieur?
- La question du futur lointain et de l'incertitude.

### La préférence interne pour le présent

EX:

- un vélo qui ne se déprécie pas physiquement: préfère-t-on avoir le vélo maintenant ou le même vélo dans 10 ans?
- Une forêt d'un ha de pins Douglas âgés de 100 ans.

Remarque: le taux de préférence interne pour le présent est difficilement observable...

Le capital (sens large) est rare; les projets d'investissement sont nombreux

EX:

- éduquer un enfant
- planter un ha de forêt

Dans les deux cas il s'agit d'investir pour créer un bénéfice futur. Ici le bénéfice prend la forme de capital: capital humain dans le cas du jeune adulte éduqué; capital environnemental dans le cas de la forêt d'arbres matures (ou grands).

Si les ressources étaient illimitées il n'y aurait pas de problème de choix: tous les projets rapportant des bénéfices seraient adoptés. Les ressources étant limitées, il faut choisir.

Actualisation et prise en compte du temps (suite): Fondements

Le capital (sens large) est rare; les projets d'investissement sont nombreux: conséquence

$r$ =le taux qui équilibre l'offre d'épargne (dégagée aux fins d'investissement) avec la demande (les projets capables de fournir un taux de rendement égal ou supérieur à  $r$ )

C'est pour ça que le taux de rendement des actifs et le taux d'actualisation doivent se confondre.

Pour la même raison le taux d'actualisation à utiliser pour des actifs risqués n'est pas le même que pour des actifs peu risqués: la formule

s'applique.

Notes:

- importance du progrès technique;
- importance de la croissance.

Actualisation et prise en compte du temps (suite): résultats en l'absence d'incertitude

$$r = \delta + g \cdot v$$

$\delta$ : taux de préférence pure pour le présent

$$v = - u''(c_t) \cdot c_t / u'(c_t)$$

$g$ : taux de croissance de l'économie

$gv$ : effet richesse

Actualisation et prise en compte du temps: l'incertitude

- Le taux d'actualisation reflète les opportunités futures
- Utiliser un taux d'actualisation faible c'est supposer que l'humanité sera à court de projets (d'idées) intéressants dans le futur et, donc, entreprendre même les projets très peu rentables.
- OR: 1. si les projets sont engendrés par les idées nouvelles, et si les idées nouvelles viennent en recombinaison des idées anciennes, le bassin des nouvelles combinaisons possibles ne cesse d'augmenter. Il faut s'attendre à une profusion de projets plutôt qu'à une pénurie.  
2. Pour des projets d'horizons identiques, il faut des facteurs d'actualisation identiques.

Actualisation et prise en compte du temps: l'incertitude

•CEPENDANT:

- les horizons temporels pertinents pour la forêt sont longs et il y a peu de projets pour lesquels l'horizon est aussi long. Donc il est envisageable d'appliquer un taux différent à un projet de forêt (60 ans) qu'à une aluminerie (20 ans).
- le fait qu'il est vraisemblable qu'il y aura profusion d'idées, donc de projets, n'empêche pas qu'il est possible, avec une très faible probabilité, que se produise un état de nature très défavorable. Pour CET ÉTAT DE NATURE, de faible proba, le taux d'actualisation serait proche de zéro.
- Ces deux considérations peuvent justifier d'employer un taux "équivalent certain" faible pour les projets à horizon lointain comme les projets forestiers.

•EXPLICATION:

•Supposons un projet forestier qui coûte 5\$ en date zéro et rapporte 1000\$ en date 60 (ans); et Supposons qu'il y a 99% de chances que l'avenir soit bon (profusion d'opportunités; taux d'actualisation 15%) dans 60 ans et 1% que l'avenir soit défavorable (marasme; taux d'actualisation 1%).

•Dans ce cas le TAUX D'ACTUALISATION en équivalent certain n'EST PAS:

•  $.99*15\% + .01*1\%=14.95\%$ ; (Le projet vaudrait alors  $1000/(1+.1495)^{60} - 5 = -4.44\text{\$}$ )

•C'est le FACTEUR D'ACTUALISATION qui mène au TAUX EN ÉQUIVALENT CERTAIN.

•RAISONNEMENT CORRECT:

•L'espérance mathématique de la VALEUR DU PROJET est:

•  $.99*1000/(1+.15)^{60} + .01*1000/(1+.01)^{60} - 5 = 0,73\text{\$}$

•avec  $1000/(1+.15)^{60} = 0,23$  et  $1000/(1+.01)^{60} = 550$

•Le TAUX D'ACTUALISATION en équivalent certain qui donne une valeur de .73\$ à un projet coûtant 5\$ et rapportant 1000\$ au bout de 60 ans est le taux r qui vérifie:

•  $1000/(1+r)^{60} - 5 = 0,73\text{\$}$ ;  $r = 0,86\% < 1\%$ : C'est le taux faible qui domine et, en équivalent certain, il est encore diminué du fait que sa probabilité de réalisation est faible! Mais on ne le divise pas par 100 même si sa proba est de 0,01!

Actualisation et prise en compte du temps: l'incertitude

•**AVERTISSEMENT:** dans mon exemple, le projet forêť a la même valeur au bout de 60 ans dans la bonne réalisation que dans la mauvaise réalisation....

#### LA GESTION DES RISQUES: PRAGMATISME ET... RISQUES DE DÉRAPAGE.

•Qu'il s'agisse d'aléas positifs ou négatifs, trois considérations importantes (au moins) justifient que l'on s'écarte des méthodes et analyses venues de la finance et de l'économie théorique:

- certains risques sont très liés à l'organisation qui y est exposée; de plus le décideur peut les modifier par ses actions; au contraire les actifs financiers ont des caractéristiques (volatilité etc.) que le décideur peut observer mais pas affecter.

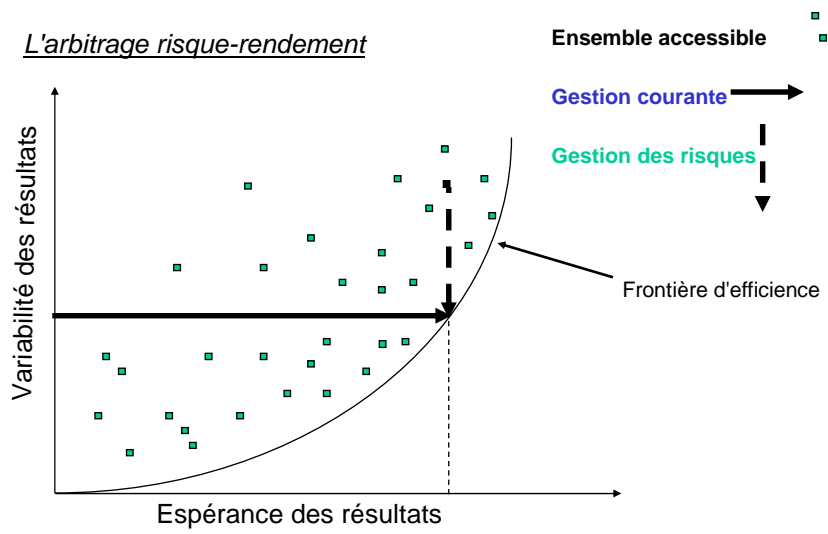
- les actifs financiers sont liquides. On peut les acheter et les vendre facilement. Au contraire beaucoup de décisions prises en gestion de risque sont difficilement réversibles et ont des conséquences à long terme.

- les actifs financiers sont échangés sur des marchés concurrentiels où s'établit leur prix. Les projets d'investissement ou les actions d'atténuation des risques sont souvent ponctuels, ne font pas l'objet d'échanges marchands; exigent donc souvent des méthodes d'évaluation et de décision qui ne dépendent pas des conditions d'équilibre sur les marchés.

## LA GESTION DES RISQUES: principes de base

- Trois étapes de la gestion des risques:
  - 1. identifier
  - 2. réduire
  - 3. préparation pour assumer les risques résiduels.
- L'identification:
  - choix des risques à traiter, compte tenu des objectifs et contraintes de l'organisation
  - Quantification: fréquence (probabilité) X gravité
  - identification des corrélations entre les risques (et opportunités) identifiés : traiter un risque peut en aggraver un autre.
- Réduction: agir sur la probabilité et /ou la gravité au moyen d'instruments:
  - techniques
  - organisationnels
  - juridique ou contractuels
  - financiers
- les dispositions à prendre pour assumer les risques résiduels sont souvent à peine distinctes de celles qui réduisent les risques: assurance; moyens financiers; lignes de crédits; diversification etc.

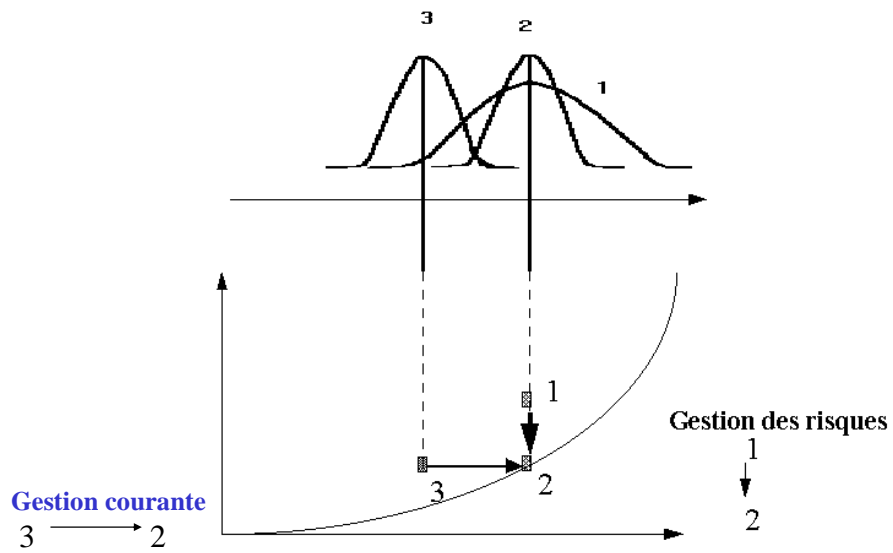
### L'arbitrage risque-rendement



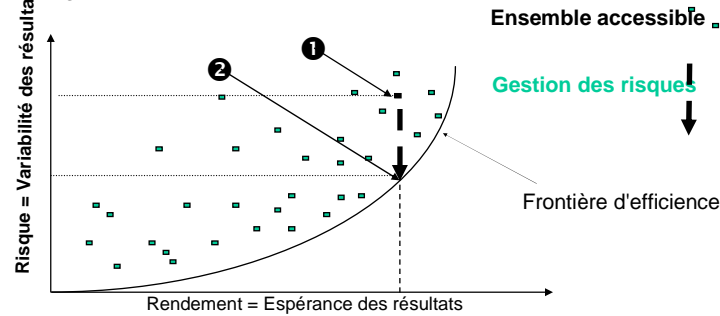
**Gestion courante :** Étant donné un niveau de variabilité des résultats, on cherche à maximiser l'espérance des résultats.

**Gestion des risques :** Étant donné un niveau d'espérance des résultats, on cherche à minimiser la variabilité des résultats (les risques).

### Distributions de probabilités, gestion courante et gestion des risques



- La gestion des risques entraîne des coûts supplémentaires (Moyens d'atténuation:  $S_1$ ,  $S_2$  et  $Z(y)$ ).
- En cas de mauvaise réalisation de l'événement aléatoire:
  - 1) les mesures d'atténuation  $S_1$  auront été inutiles. Elles n'ont en effet pour seul but que de réduire la probabilité d'occurrence d'un tel événement.
  - 2) Cependant, on n'aura pas à assumer des pertes inconsidérées du fait des moyens d'atténuation  $S_2$  et  $Z(y)$  qui visent à réduire l'impact d'un tel événement.
- La gestion des risques vise à réduire la variabilité dans les résultats. En ①, cette variabilité est plus grande qu'en ②.



**Gestion des risques:** Étant donné un niveau d'espérance des résultats, on cherche à minimiser la variabilité des résultats (les risques).

## LES OPTIONS RÉELLES

### Exemple

- **Projet de plantation sylvicole :**
  - Coût :  $I = 100\ 000$
  - Prix courant du bois est connu; on pense que le prix futur sera le double avec une probabilité de 50 % et le même avec probabilité de 50 %;
  - Dans 5 ans, on saura avec certitude lequel des 2 scénarios de prix est le bon;
  - Total des revenus actualisés à la date de l'investissement:
    - 160 000 si le prix monte; 60 000 si prix constant
- $VAN = .5 \cdot 160\ 000 + .5 \cdot 60\ 000 - 100\ 000 = 10\ 000$  : INVESTIR MAINTENANT?
- **OPTION RÉELLE :** exploiter sa flexibilité dans le choix de la date
  - stratégie d'investissement :
    - attendre de voir si le prix monte;
    - investir si le prix monte et avoir  $160\ 000 - 100\ 000 = 60\ 000$
    - renoncer sinon et avoir zéro
  - Valeur :  $(.5 \cdot 60\ 000 + .5 \cdot 0) / (1+r)^5 = 54\ 846\$$  en \$ d'aujourd'hui.

## Options réelles

La méthode des options réelles consiste à identifier les possibilités de décisions futures et à les intégrer dans l'évaluation courante. Elle s'applique aux décisions irréversibles (ou coûteuses à renverser).

La stratégie 'option réelle' protège contre les mauvaises réalisations

- si l'on choisit l'option d'attendre et voir, on n'investit que si le prix monte;
- attendre nous protège contre la 'malchance' d'un prix stagnant;
- investir immédiatement = renoncer à l'option d'attendre qui nous protège;
- investir immédiatement si le projet couvre aussi la valeur de l'option.

### Lien avec la gestion des risques et la VAR

- La VAR consiste à limiter l'exposition de la firme aux événements néfastes.
- Options réelles: un peu une façon d'intégrer la VAR à l'analyse de projets :
  - investir si  $VAN - a \cdot VAR > 0$  ?

### QUELQUES RISQUES LIÉS Au CALCUL DE LA POSSIBILITÉ

La possibilité prévue n'est pas réalisable:

Description:

•Gravité: Par exemple, dans 5ans, il faudra réduire la quantité coupée de 10%, jusqu'à nouvel ordre. Le mieux est ensuite de traduire en \$ ce que ça représente: comme les redevances ne reflètent pas forcément la vraie valeur du bois, il faut essayer de trouver une valeur plus appropriée.

•dates et durée: Est-ce que le déficit de possibilité est définitif ou provisoire?

•probabilité: disons 5%: à évaluer! Mais tant qu'à faire, évaluer aussi s'il est possible que la réduction de la quantité soit de 10%, et aussi la probabilité qu'elle soit supérieure à ce qui est prévu!

•Cause: l'examen de la cause aide à déterminer la proba et aide au choix des mesures d'atténuation et de protection:

•erreur sur les données

•erreur d'analyse économique: on pourrait couper le bois nécessaire, mais ce serait sur des sites difficiles, à un coût trop élevé...

•changements institutionnel: le gouvernement décide de retirer de la production ligneuse une partie de la forêt...

•hypotheses de calcul pas respectées: le calcul anticipe des investissements sylvicoles; si ceux-ci ne sont pas faits la possibilité ne sera pas soutenable. Probabilité?

•Evaluation du sévice (du risque): proba X gravité. Une telle évaluation permet d'évaluer les ressources que l'on peut mettre à la réduction ou à la suppression du risque.

## QUELQUES RISQUES LIÉS Au CALCUL DE LA POSSIBILITÉ

La possibilité prévue n'est pas réalisable (suite)

- Réduction: Dépenses sylvicoles; meilleure récupération, etc: évaluer le coût
- Mesures prises pour assumer le risque résiduel:
  - l'utilisateur assume tout le risque (on coupe la possibilité)
  - le gvnt et l'utilisateur partagent le risque: compensation financière partielle du gouvernement vers les entreprises: si on envisage cela, pourquoi ne pas en tenir compte dans les redevances? (similaire à une prime d'assurance)
  - on prévoit des fonds pour subventionner l'exploitation de sites non rentables (idée économiquement peu acceptable...): estimer le coût
  - on prévoit des "réserves": estimer le coût; il est probablement trop coûteux de se priver de la possibilité d'exploiter certains sites juste en cas...
  - etc.