

Evaluation économique du risque nucléaire

Pierre Picard
Ecole Polytechnique

Les Risques Majeurs et l'Action Publique

HEC

25 octobre 2013

Trois ensembles de questions

- Prévention des risques et responsabilité des opérateurs nucléaires.
- Efficacité économique de la couverture des risques nucléaires.
- **Comment évaluer et internaliser le coût social du risque nucléaire.**

Spécificités du coût économique du risque nucléaire

Le risque nucléaire est

- imparfaitement mutualisable
- imparfaitement diversifiable
- imparfaitement connu (ambigu)
- de nature catastrophique
- avec des effets de très long terme

La prime de risque de l'énergie nucléaire

Notion de **prime de risque** en théorie des choix dans l'incertain:

- Ce qu'un individu qui a de « l'aversion pour le risque » serait prêt à payer pour échapper à un risque.
- Plus précisément : la différence entre l'espérance mathématique d'un gain aléatoire et son « équivalent certain ».
- Approximation : dépend de la variance du gain aléatoire et du degré d'aversion pour le risque de l'individu.

Prime de risque d'une décision publique

- Théorème de Arrow-Lind : lorsqu'un risque peut être réparti sur un grand nombre d'individus, la prime de risque agrégée est nulle.
- Des hypothèses cruciales :
 1. mutualisation parfaite des risques,
 2. pas de corrélation entre le risque et richesse agrégée,
 3. pas d'effet catastrophique,
 4. une distribution de probabilité parfaitement connue,
 5. pas d'effet intergénérationnels.
- Aucune de ces hypothèses n'est vérifiée dans le cas du risque d'accident nucléaire.

Effets de la mutualisation imparfaite

- Eeckhoudt, Schieber et Schneider (2000) ont montré que la prime de risque d'un accident nucléaire est très sensible au degré d'aversion pour le risque, et que l'effet peut être extrêmement important.
- Conclusions :
 1. Un calcul limité à l'espérance mathématique des dommages (rapporté à la valeur de l'électricité produite) passe à coté de l'essentiel : la prime de risque.
 2. Dans un contexte de mutualisation imparfaite, l'aversion pour le risque du décideur public joue un rôle crucial, mais elle est très difficile à évaluer.

Effets macroéconomiques

- Ils sont pris en compte à la fois par le taux d'actualisation et par la corrélation entre les gains nets de l'activité et la croissance économique (Gollier, 2007).
- Taux d'actualisation : la formule de Ramsey doit être amendée pour tenir compte de l'incertitude sur la croissance future (distinguer des taux d'actualisation à court terme et à long terme).
- Si les bénéfices nets de l'activité (la production d'électricité d'origine nucléaire) sont corrélés avec la croissance économique, il faut incorporer une prime de risque.

Ambiguïté du risque nucléaire

- Aversion à l'ambiguïté : exemple du paradoxe de Ellsberg.
- Exemple de la tarification des cat-bonds.
- Prime d'ambiguïté pour les risques à faible probabilité.

La dimension systémique du risque nucléaire

- Analogie avec les crises financières systémiques (les années 1930 et la crise actuelle) : des effets sur l'économie réelle qui dépassent les dommages directement liés à l'événement déclencheur.
- « A systemic event is the disruption to the flow of financial services that is (i) caused by an impairment of all or parts of the financial system; and (ii) has the potential to have serious negative consequences for the real economy », (FSB, 2009).

- La nouvelle réglementation bancaire (Bâle III) donne une place centrale à la régulation du risque systémique
- Cela passe par des contraintes sur la structure des actifs détenus par les banques, des ratios de liquidité à respecter, une plus grande transparence des risques et une harmonisation internationale.
- Besoin de capitaux des banques européennes pour respecter les nouvelles normes évalué à 114.7 milliards d'euros par l'Autorité Bancaire Européenne.

- La fréquence (PMI, Tchernobyl, Fukushima...) et l'ampleur des conséquences économiques des catastrophes nucléaires (au moins pour certaines) invite à rapprocher risque nucléaire et risque financier systémique.
- Les catastrophes nucléaires ont des conséquences de nature systémique : elles peuvent mettre en péril l'ensemble d'une économie, voire d'une société, par des mécanismes globaux dont les coûts économiques et sociaux dépassent de loin les dommages initiaux (les clients d'une banque ou les riverains d'une centrale nucléaire).

Comment internaliser le risque nucléaire ?

- Le risque nucléaire ne peut être totalement internalisé par des mécanismes classiques d'assurance ou même de transfert de risque.
- Ceci n'exclut pas de renforcer la dimension incitative de ces mécanismes par une tarification adéquate, avec un accroissement de l'interaction entre garantie publique et incitations contractuelles (où, par exemple, la CCR pourrait jouer un rôle comme dans le cas des catastrophes naturelles ou du risque terroriste).

- L'internalisation peut aussi passer par un accroissement de la responsabilité des opérateurs associée à diverses formes possibles de provisionnement des risques, comme dans le cas de la régulation du risque bancaire systémique.
- L'accroissement de capital et la liquidité de ressources des opérateurs nucléaires (sous forme d'émission d'action, de dette subordonnée, de capital contingent ou sous d'autres formes) à mobiliser en cas d'accident grave peuvent permettre cette internalisation.

- Ce provisionnement du risque nucléaire serait coûteux pour les opérateurs. Il rendrait en fait apparent un coût caché qui aujourd'hui est supporté par la collectivité sans être imputé à l'activité qui est à l'origine du risque.