

Analyse économique des projets

Note d'orientation 8

Les Outils d'intégration de la réduction des risques de catastrophes sont une série de 14 notes d'orientation destinées aux organisations de développement pour leur permettre d'adapter leurs outils de programmation et d'évaluation prospective et rétrospective de projets afin d'intégrer la réduction des risques dans les activités de développement des pays exposés aux aléas naturels. Cette série de notes s'adresse également aux responsables de l'adaptation aux changements climatiques.

La présente note d'orientation, qui a trait à l'analyse économique des projets, présente des informations sur l'examen systématique, sur le plan économique, des risques de catastrophes et des possibilités d'atténuation de la vulnérabilité à celles-ci lors de la délimitation de la portée des projets de développement. Cette note donne aussi des indications sur l'évaluation économique des projets de réduction de ces risques. S'adressant aux économistes des organisations de développement, elle est complémentaire des directives de ces organisations en matière d'analyse économique.

1. Introduction

L'analyse économique des projets a pour principal objet de concevoir et de choisir des projets contribuant au bien-être des pays et de leur population¹. L'analyse coût-avantages et les techniques apparentées d'évaluation économique sont appliquées à la détermination du taux maximal de rendement du capital investi dans un projet, facilitent une comparaison rationnelle des options disponibles et garantissent que les décisions en matière d'investissements se justifient sur le plan comptable. L'analyse économique peut aussi servir à recenser et à clarifier les questions qui se posent lors de la prise de décisions.

La prise en compte des questions concernant les risques de catastrophes dans le processus d'évaluation économique est une étape essentielle pour que les avantages du développement dans les pays exposés aux aléas naturels soient durables et pour mettre en lumière des questions de responsabilité apparentées. Les aléas naturels peuvent avoir des répercussions graves sur la viabilité économique des projets de développement, endommageant ou détruisant les infrastructures matérielles et les biens d'équipement et ayant d'autres effets indirects et secondaires sur les projets et sur le plan socio-économique. Cependant, de telles pertes ne sont pas inévitables et même, les investissements dans la réduction des risques de catastrophes dans des zones exposées aux aléas naturels peuvent être d'un bon rapport (encadré 1) sous la forme de projets définis de réduction des risques et d'une protection contre les catastrophes d'autres projets de développement. Ces investissements peuvent aussi avoir d'autres avantages indirects importants pour l'économie en général et le développement durable (encadré 2).

Encadré 1

La réduction des risques de catastrophes peut être payante

- Selon une étude des subventions qu'elle accorde pour la rénovation, les projets structurels d'atténuation, la sensibilisation du public, l'éducation et les codes du bâtiment, la FEMA (Agence fédérale américaine de gestion des situations d'urgence) estime qu'en consacrant 1 \$ US par jour à la réduction des effets des catastrophes, elle économise en moyenne 4 \$ sous la forme de futurs avantages².
- La GTZ, Agence de coopération technique allemande, a calculé qu'un système de polders qu'elle a prévu de financer au Pérou, qui détournerait les eaux de crue vers un bassin de retenue, aurait un coefficient de ren-

¹ Belli *et al.* (1998).

² MMC/NIBS (2005).

tabilité de 3,8. En Indonésie, un système intégré de gestion des eaux et de protection contre les inondations, également financé par la GTZ, a un coefficient de rentabilité estimé à 2,5³.

- Une ONG est intervenue pour réduire les incidences des inondations au Bihar, en Inde, avec un coefficient de rentabilité de 3,8, ainsi que les incidences des inondations et de la sécheresse dans l'Andhra Pradesh, également en Inde, avec un coefficient de rentabilité de 13,4⁴.
- Un programme de plantation de palétuviers de la Croix-Rouge vietnamienne mis en œuvre dans huit provinces du Vietnam pour protéger les habitants des zones côtières des typhons et des tempêtes a coûté en moyenne 0,13 million de dollars américains par an de 1994 à 2001, mais a réduit le coût annuel d'entretien des digues de 7,1 millions. Le programme a permis de sauver des vies humaines, de préserver les moyens de subsistance et de créer de nouvelles sources de revenus⁵.
- Selon des ingénieurs civils régionaux, en consacrant 1 % de la valeur d'un ouvrage à des mesures d'atténuation de la vulnérabilité, on peut réduire les pertes maximales probables dues à des ouragans d'environ un tiers dans les Caraïbes⁶.

Encadré 2

Incidences macroéconomiques des catastrophes

Les investissements réalisés dans la réduction des risques de catastrophes jouent un vaste rôle collectif en diminuant la vulnérabilité macroéconomique aux aléas naturels et en soutenant les activités de réduction de la pauvreté. En général, ces avantages sont trop éloignés des mesures de réduction des risques pour qu'on en tienne compte dans l'évaluation économique des projets. Cependant, ils peuvent avoir leur importance lors de la détermination des grands objectifs stratégiques des organisations de développement dans les pays exposés aux aléas naturels (**voir aussi la note d'orientation 4**).

Les grandes catastrophes risquent d'avoir de graves incidences socio-économiques à court terme. Elles entraînent par exemple une diminution de la capacité de production, donc des résultats et des perspectives d'emploi. Elles peuvent aussi se répercuter sur la balance des paiements et sur le budget des pays (**voir les notes d'orientation 4 et 14**), perturber le marché financier et le marché du crédit et accroître la pauvreté (**voir la note d'orientation 3**). Leurs conséquences à plus long terme sont plus difficiles à déterminer empiriquement, mais elles peuvent être importantes du fait notamment qu'elles ralentissent l'accumulation du capital en absorbant le capital productif et le capital social et en empêchant des ressources peu abondantes de faire l'objet de nouveaux investissements. Ainsi, les catastrophes peuvent menacer tant la stabilité économique à court terme que le développement durable à long terme. En outre, la vulnérabilité macroéconomique aux catastrophes augmente souvent aux premiers stades du développement économique (**voir la note d'orientation 3**).

Cependant, une forte vulnérabilité macroéconomique n'est aucunement inévitable et les gouvernements peuvent prendre diverses mesures pour accroître la résistance, notamment en influant sur la structure de l'activité économique et en favorisant une grande stabilité sous-jacente. Des études détaillées réalisées sur certains pays prouvent les incidences macroéconomiques des catastrophes ainsi que leurs répercussions sur le degré d'avancement et les caractéristiques du développement et sur les possibilités d'accroître la résistance aux aléas.

Pour un exposé plus complet, voir C. Benson et E.J. Clay, *Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters*, série n° 4 sur la gestion des risques de catastrophes, Banque mondiale, Washington, DC, 2004. Disponible à l'adresse http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDS_IBank_Servlet?pcont=details&eid=000012009_20040420135752.

La situation actuelle

Il y eut peu de tentatives d'intégrer les questions concernant les risques de catastrophes dans l'analyse économique des projets de développement ou d'utiliser des outils d'analyse économique pour étudier les moyens de renforcer la résistance aux aléas naturels de ces projets, même dans des zones à risque. Rares sont les analyses économiques détaillées

³ Mechler (2005).

⁴ Cabot Venton et Venton (2005).

⁵ Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, *World Disasters Report: Focus on reducing risk*, Genève, 2002.

⁶ Banque mondiale, *Managing Catastrophic Risks Using Alternative Risk Financing and Insurance Pooling Mechanisms*, document de travail du Département des finances, du secteur privé et des infrastructures, Unité de gestion des Caraïbes, Région d'Amérique latine et des Caraïbes, Washington, DC, 2000.

de projets de réduction des risques, en particulier dans les pays en voie de développement. C'est pourquoi les témoignages collectifs des avantages nets de cette réduction sont limités et dépendent largement du contexte. De même, les manuels des organisations de développement concernant l'analyse économique donnent peu d'indications sur l'analyse des risques de catastrophes.

En raison du manque de preuves des avantages de la réduction des risques, les décideurs manifestent peu d'intérêt pour celle-ci et s'engagent rarement à y faire appel. Les critères économiques ne sont pas les seuls qui permettent de juger les projets. De fait, seuls les établissements multilatéraux de crédit lancent régulièrement des analyses économiques dans le cadre du processus d'évaluation des projets. Et en fin de compte, même pour ceux-ci, et au cas où ils doivent souvent justifier d'un rendement interne minimal, un rendement économique élevé est parfois moins important que, par exemple, l'apport d'un projet de réduction de la pauvreté. Toutefois, vu les contraintes budgétaires actuelles et la forte demande de ressources publiques, on constate l'existence d'une forte pression pour démontrer que les ressources consacrées à l'aide sont bien investies. Faute de pouvoir accéder à des données sur le rendement économique possible des investissements réalisés dans la réduction des risques, nombre d'organisations ne veulent même pas en entendre parler. Souvent, elles ne comprennent pas qu'il convient de protéger correctement contre les aléas naturels les projets de développement destinés à des pays à risque.

Pratiques recommandées

Le processus d'évaluation économique suppose deux étapes essentielles pour que les risques de catastrophes soient correctement évalués et gérés.

- Ces risques doivent être systématiquement envisagés dans le cadre du processus lors de la conception de tout projet destiné à une zone exposée aux aléas naturels.
- L'évaluation économique, qui comprend une analyse des risques, doit être intégrée au début du cycle des projets afin que ses résultats puissent être pris en compte lors de la conception de projets de réduction des risques de catastrophes ou d'autres projets de développement dans des zones exposées aux aléas naturels, ce qui contribue à renforcer la résistance à ces aléas.

2. Grandes étapes de l'intégration des considérations relatives aux risques de catastrophes dans les analyses économiques

Pour que les risques de catastrophes et les possibilités de réduire la vulnérabilité à celles-ci soient correctement et systématiquement analysés et gérés à chaque phase de l'évaluation économique d'un projet, il convient de suivre certaines étapes, présentées ci-après et résumées à la figure 1. La présente note d'orientation est censée servir de complément aux directives existantes concernant cette évaluation. Elle indique en particulier dans quels cas il faut tenir compte des considérations relatives aux catastrophes plutôt que de présenter de façon exhaustive tous les aspects de l'évaluation économique des projets. L'analyse des risques de catastrophes et les mesures de réduction de ces risques soulèvent plusieurs questions qui peuvent être complexes, d'où l'intérêt qui leur est porté ici.

Première étape : détermination de la raison d'être économique d'une intervention du secteur public

Lors de l'évaluation d'un projet de réduction des risques de catastrophes, déterminer la demande ou la nécessité économique du projet et la raison d'être d'une intervention du secteur public. Établir des liens avec la stratégie par pays de l'organisation de développement. Il n'y a pas besoin d'envisager à cette étape les considérations concernant ces risques dans les projets de développement n'ayant pas pour objectif explicite de les réduire.

En général, les projets de réduction des risques de catastrophes se justifient sur le plan économique par la nécessité d'atténuer les pertes directes et indirectes et non par le besoin de créer un flux ininterrompu d'avantages. Ainsi, il peut être difficile d'établir une courbe de la demande pour un tel projet. Il vaut parfois mieux fonder l'analyse de la demande sur une évaluation de l'ampleur de l'opération qui serait nécessaire pour réduire les pertes envisageables à un niveau acceptable – niveau déterminé dans le cadre du projet – et/ou pour garantir le degré de sécurité souhaité. Sinon, il est possible d'établir une courbe théorique de la demande fondée sur une étude du consentement à payer des usagers.

Figure 1 Intégration des considérations relatives aux risques de catastrophes dans les évaluations économiques



Pour ce qui est de la raison d'être d'une intervention du secteur public, certaines mesures de réduction des risques de catastrophes peuvent se justifier du fait qu'elles sont prises dans l'intérêt général – autrement dit qu'il n'y a pas de concurrence pour la consommation (les usagers ne réduisant pas l'offre) et qu'elles sont d'usage collectif – et qu'on ne les trouve pas sur le marché. Par exemple, les prévisions scientifiques et certains types d'alertes aux catastrophes peuvent se caractériser ainsi. D'autres se justifient pour des raisons d'équité. En outre, les gouvernements ont l'obligation morale de prévenir les décès.

Deuxième étape : examen des autres solutions possibles

Dans le cas d'un projet proposé de réduction des risques de catastrophes, procéder à une analyse avec/sans ce projet – autrement dit, déterminer les incidences de l'occurrence d'un aléa naturel si l'on met en œuvre ou non le projet – et envisager les autres moyens possibles d'en atteindre les objectifs. Dans le cas d'un autre projet de développement proposé dans une zone exposée aux aléas, envisager les questions concernant les catastrophes lors de l'examen du projet et du degré d'intervention souhaité du point de vue tant de la vulnérabilité du projet aux aléas (par ex. les incidences des décisions relatives à l'alignement, au type de surface et au drainage des routes sur la vulnérabilité aux inondations) que des répercussions du projet sur les risques de catastrophes (par ex. un projet de communication pouvant aussi profiter au fonctionnement d'un dispositif d'alerte rapide ou, au contraire, un projet sur la pêche pouvant aussi entraîner la destruction de mangroves) lors de l'étude des autres solutions possibles. (**Voir les notes d'orientation 2 et 7** en ce qui concerne les sources d'informations sur les types d'aléas et sur la probabilité d'occurrence de ceux-ci.)

Dans l'analyse économique des autres solutions envisageables et l'analyse subséquente des coûts et des avantages (voir la quatrième étape), tenir compte des facteurs suivants.

- On peut parfois obtenir une réduction des risques de catastrophes en lançant des actions très différentes allant de projets techniques à grande échelle à des mesures collectives à petite échelle et d'opérations techniques à des interventions sociales. Lors de l'analyse des autres solutions possibles, il faut procéder à un examen vaste et minutieux de toutes les démarches envisageables plutôt que de s'attacher uniquement à des ajustements mineurs de la conception technique, de l'échelle ou du niveau de protection.
- Nombre des avantages de toute mesure de réduction des risques, que ce soit dans le cadre d'un projet d'atténuation ou d'un autre type de projet de développement, émanent des pertes directes et indirectes évitées si un aléa se produit pendant l'exécution du projet. Il ne s'agit pas d'une série d'avantages qui vont se matérialiser, comme ce serait le cas pour d'autres types d'investissements.
- Dans certains cas, cependant, les mesures de réduction des risques de catastrophes peuvent avoir toute une série d'avantages, par exemple si des investissements dans des systèmes d'irrigation visant à réduire les incidences de la sécheresse permettent de passer à des cultures d'un rendement élevé. Certains projets ont même des objectifs explicites indépendants des catastrophes outre les objectifs concernant celles-ci. Un barrage, par exemple, peut avoir pour objet tant la lutte contre les inondations que la production d'électricité. Il faut tenir compte de ces avantages dans l'analyse économique.
- Les degrés et la forme de la vulnérabilité peuvent varier considérablement pendant l'exécution d'un projet, surtout dans les pays en voie de développement qui connaissent une mutation socio-économique rapide et/ou une forte croissance démographique. Il faut tenir compte de cette évolution, qui peut être tant positive que négative, lors de la détermination des avantages nets pouvant résulter des mesures de réduction des risques.
- Les répercussions prévues du réchauffement de la planète sur la fréquence et l'intensité des phénomènes climatiques pouvant se produire pendant l'exécution du projet doivent, elles aussi, être prises en compte.
- Il faut établir dans quelle mesure les dispositions de réduction des risques déterminent les conséquences des aléas naturels⁷. Dans certains cas, ces dispositions réduisent l'importance des pertes, mais dans d'autres, elles risquent de l'accroître (par ex. si des mesures de lutte contre les inondations ont effectivement favorisé le développement d'une plaine d'inondation).
- Un projet de développement peut déplacer les risques dans une autre zone, soit intentionnellement (par ex. dans le cas du détournement délibéré d'eaux de crue) soit involontairement (par ex. dans le cas de la réalisation d'un ouvrage qui empêche l'évacuation de l'eau – **voir la note d'orientation 7**, encadré 1). L'analyse doit tenir compte de tout facteur extérieur de ce type, qu'il soit positif ou négatif. Pour cela, les limites spatiales de l'analyse, définies traditionnellement dans l'optique d'une analyse nationale coût-avantages, peuvent devoir être élargies. Les répercussions d'un projet sur divers groupes, y compris les non-bénéficiaires, doivent être minutieusement étudiées.
- Les avantages possibles de mesures de réduction des risques de catastrophes peuvent ne pas se matérialiser entièrement, surtout s'ils dépendent de l'observance par le secteur public et de sa capacité d'intervenir (par ex. en prenant les mesures voulues lorsqu'il reçoit une alerte à une catastrophe) ou de l'entretien des ouvrages. Il faut donc que l'évaluation des avantages soit réaliste.

⁷ Aléas d'une amplitude supérieure à celles contre lesquelles les dispositions de réduction des risques sont censées apporter une protection (par ex. contre une crue pour une période de retour de 100 ans et non contre une crue de projet pour une période de retour de 50 ans)

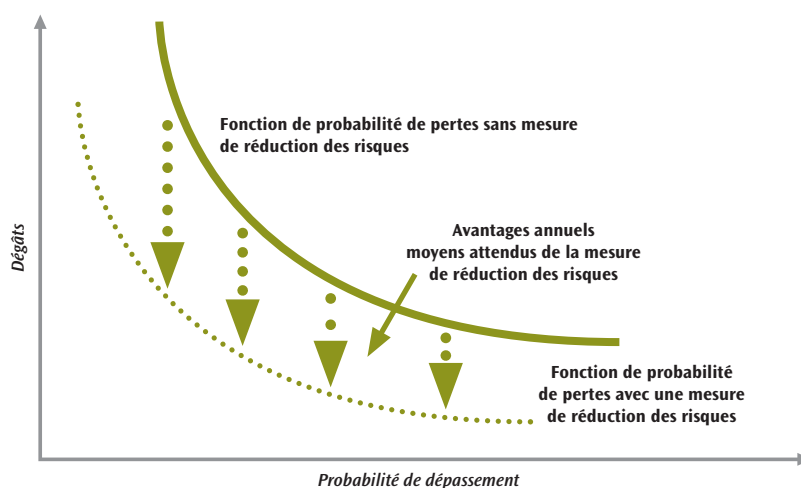
Lors de l'analyse des parties intéressées lancée dans le cadre de l'étude des autres solutions possibles, il faut envisager les risques de catastrophes et les possibilités d'accroître la résistance des projets proposés. Les bénéficiaires et les non-bénéficiaires doivent être inclus dans le processus pour déterminer les points voulus, y compris les incidences éventuelles des diverses solutions sur la vulnérabilité aux catastrophes des différents groupes.

Troisième étape : évaluation du coût et des avantages des mesures de réduction des risques

Tenir compte du coût de toutes les mesures proposées de réduction des risques de catastrophes et de la valeur pécuniaire des avantages directs et indirects attendus de ces mesures pour déterminer si un projet se justifie sur le plan économique. Normalement, l'évaluation du coût de la réduction des risques est plutôt simple. L'évaluation des avantages est plus compliquée du fait qu'elle est nécessairement probabiliste, l'importance réelle des avantages obtenus dépendant de la gravité des aléas susceptibles de se produire pendant l'exécution du projet. En outre, on peut ne disposer que de peu d'informations sur la fréquence et l'intensité probables de ces aléas. Il existe diverses techniques permettant d'intégrer les inconvénients et les avantages de la réduction des risques de catastrophes dans une analyse économique, dont le choix dépend de l'existence d'informations sur les aléas.

Démarches probabilistes. Si l'on dispose d'assez d'informations sur les aléas naturels ou de crédits suffisants pour évaluer la probabilité d'occurrence de ces aléas, on peut lancer une analyse rigoureuse des avantages des mesures. Dans ce cas, on commence par tracer une courbe de probabilité de dépassement indiquant la probabilité de diverses intensités d'un aléa en un point donné. Ensuite, on procède à une analyse de vulnérabilité pour déterminer la résistance des biens ou des moyens de subsistance que les mesures de réduction des risques protégeraient en tenant compte ou non de telles mesures. Enfin, on associe la courbe de vulnérabilité et la courbe de probabilité de dépassement pour obtenir des courbes de probabilité de pertes indiquant la probabilité de divers niveaux de pertes avec ou sans mesure de réduction des risques. La superficie se trouvant sous chaque courbe de probabilité de pertes représente les pertes annuelles moyennes attendues. Les avantages annuels moyens attendus d'une mesure de réduction des risques de catastrophes sont représentés par la superficie se trouvant entre les deux courbes de probabilité de pertes (figure 2)⁸.

Figure 2 Avantages attendus d'une mesure de réduction des risques de catastrophes



Des courbes de probabilité de dépassement peuvent déjà exister dans des dossiers d'archives et/ou des modèles informatiques (voir la note d'orientation 2). Cependant, il convient souvent de les évaluer. Dans l'idéal, une telle évaluation doit reposer sur au moins 8 aléas hypothétiques dont la probabilité d'occurrence va de très faible à très élevée. Il faut au strict minimum 3 points de données liés aux événements minima et maxima les plus probables pour obtenir une distribution triangulaire. Il faut ensuite évaluer les niveaux de vulnérabilité à chaque événement et tracer une courbe de probabilité de pertes. Les connaissances locales peuvent constituer une source importante d'informations pour évaluer la vulnérabilité, en particulier dans le cas d'aléas de fréquence élevée.

Sinon, il peut être préférable de tracer la courbe de probabilité de pertes à partir d'événements réels en se fondant sur des pertes passées ajustées selon les variations dans le temps des formes et des niveaux de vulnérabilité et converties en prix actuels (voir l'encadré 3). Ici encore, il faut des données sur au moins 3 événements. En complément de celles-ci, on peut étudier les incidences d'événements passés sur le groupe de bénéficiaires visé (en supposant qu'un aléa

⁸ On trouvera de plus amples informations chez Parker *et al.* (1987) et Mechler (2005).

s'est produit récemment). Dans d'autres cas, il est parfois possible d'éviter complètement l'évaluation de la courbe de probabilité de pertes (voir l'encadré 4)⁹.

Encadré 3

Données d'archives pour l'évaluation des dégâts : mise en garde

Les données sur les incidences des catastrophes, souvent médiocres, présentent les événements de façon incomplète et parfois erronée. Elles risquent de constituer une base peu fiable pour l'évaluation des fonctions de probabilité de pertes.

En général, ces données, qui concernent des pertes matérielles directes, sont fondées surtout sur des évaluations officielles des dégâts. Elles peuvent présenter certaines difficultés, dont voici quelques exemples.

- Dans de nombreux pays, on manque de directives standardisées, détaillées et systématiques pour évaluer le coût des catastrophes. Même à l'intérieur d'un pays, il peut y avoir des divergences selon les catastrophes de par le type de données recueillies et les techniques d'évaluation des pertes.
- La portée des évaluations est en général partielle, les gouvernements, les donateurs et la société civile ne s'intéressant qu'à des secteurs dans lesquels ils sont susceptibles d'offrir des secours et dont ils peuvent assurer le relèvement. Les dégâts subis par le secteur privé risquent de passer largement inaperçus.
- Le secteur des assurances présente des données sur les pertes privées, mais uniquement celles qui sont assurées, ce qui, dans le cas des pays en voie de développement, peut ne représenter qu'une proportion infime de l'ensemble de ces pertes.
- Ce sont en général des employés et des volontaires sur le terrain qui évaluent les dégâts, souvent sans aucune formation préalable.
- Généralement, les évaluations des dégâts sont achevées très rapidement, souvent quelques mois à peine après une catastrophe et avant que toutes les conséquences de celle-ci soient connues.

Il faut donc déterminer la validité générale des données d'évaluation des pertes et le sens de toute distorsion avant de faire appel à des données d'archives sur les pertes pour obtenir des fonctions de probabilité de pertes.

Une catastrophe peut avoir de nombreux effets de contagion à la baisse, qu'on classe couramment en effets directs et effets secondaires. Les effets indirects sont la perturbation de la circulation des biens et des services, y compris, par exemple, la diminution de la production, la perte de revenus et la perte d'emplois. Les effets secondaires d'une catastrophe sont de vastes effets socio-économiques à court et à long terme qui s'exercent par exemple sur la croissance du produit intérieur brut, sur les résultats financiers, sur l'endettement et sur l'importance et la fréquence de la pauvreté. Il faut étudier méticuleusement les effets indirects et secondaires. Toutefois, sur le plan économique, les pertes matérielles directes sont évaluées comme étant le futur flux de ressources émanant des actifs touchés, ce qui suppose qu'il faut bien vérifier si l'on n'a pas comptabilisé en double l'ensemble des effets directs, indirects et secondaires.

Encadré 4

Exemples de cas d'évaluation des fonctions de probabilité de pertes

Dans les analyses coût-avantages, on emploie diverses techniques pour évaluer les fonctions de probabilité de pertes et les avantages des mesures de réduction des risques de catastrophes, en se fondant dans certains cas sur des chiffres détaillés et dans d'autres en simplifiant les hypothèses. Quelques exemples.

- La GTZ a effectué une analyse coût-avantages d'un système intégré de gestion des ressources en eau et de maîtrise des crues mis en place à Semarang, en Indonésie, en se fondant, de façon plutôt insolite, sur des courbes existantes de probabilité de dépassement pour des inondations fluviales et côtières ayant touché la zone du projet et sur des études des biens menacés. Elle est partie de l'hypothèse que l'augmentation des risques à venir correspondait à la croissance démographique prévue.
- Dans une analyse coût-avantages d'un projet de défense contre les crues lancé à Piura, au Pérou, dans le cadre de la même étude, l'Agence a employé une démarche à rebours. L'analyse était fondée sur des données concernant les dégâts réels provoqués par les crues de 1982-1983 et de 1997-1998, associées à des informations relatives à la fréquence et à l'intensité des épisodes d'El Niño depuis 150 ans, en corrélation étroite avec

⁹ On trouvera chez Mechler (2005) des indications plus détaillées sur l'obtention de courbes de probabilité de pertes, accompagnées d'exemples.

la pluviométrie dans la zone du projet. Les projections quant aux pertes à venir ont été ajustées pour tenir compte de l'évolution de l'occupation des sols, de l'accroissement des biens et de l'amélioration de la résistance, cette dernière étant attribuable aux modifications apportées aux digues depuis la crue de 1982-1983 et à la mise en place d'un dispositif d'alerte rapide depuis la crue de 1997-1998.

- L'analyse d'une opération d'une ONG visant à réduire les incidences des inondations au Bihar, en Inde, en surélevant des pompes à main et en favorisant l'évacuation de la population, était fondée sur l'hypothèse simplificatrice qu'en l'absence d'intervention, les pertes annuelles dues aux inondations seraient les mêmes tous les ans pendant toute la durée du projet, autrement dit qu'elles se produiraient avec une certitude de 100 %. Cette optique était justifiée par le raisonnement selon lequel bien que le niveau atteint par les eaux fût différent chaque année, il était toujours suffisant pour bloquer les pompes à main et nécessiter une évacuation. On a fait appel à une analyse de sensibilité pour étudier les incidences d'inondations plus longues (4 mois) ou plus brèves (2 mois) que les 3 mois supposés.

Sources : Cabot Venton et Venton (2005) ; Mechler (2005).

Informations limitées. Si les informations sont limitées et que les ressources disponibles pour une analyse économique soient restreintes, on peut faire appel à d'autres techniques moins rigoureuses. Toutefois, il faut le faire avec la plus grande prudence.

S'il existe une grande incertitude à propos des niveaux de risque mais que la gravité des aléas possibles soit élevée, on peut utiliser la méthode de la période de rentabilité ou de la période-cadre. Selon celle-ci, on évalue les projets pour déterminer s'ils ont suffisamment d'avantages nets sur une période définie relativement courte : 2 ou 3 ans. On ne tient pas compte des coûts et des avantages au-delà de la période-cadre. On peut aussi faire appel à un ajustement du taux d'actualisation, où l'on accorde moins de poids à de futurs coûts et avantages de plus en plus incertains en adjoignant une prime de risque à ce taux. La théorie des jeux offre une troisième possibilité si l'on adopte soit le critère du maximum de gain minimum (maximin) soit le critère minimax regret. Dans le premier cas, on choisit le projet qui offre le meilleur rendement pour le pire des scénarios. Dans le deuxième, on prend le projet qui donne la plus petite somme de pertes possibles. Selon une quatrième méthode, l'analyse de sensibilité, on modifie la valeur de paramètres-clés incertains (voir également ci-après)¹⁰.

Évaluation des avantages. Indépendamment de la méthode choisie pour intégrer les risques et les avantages de la réduction de ceux-ci dans une analyse économique, les points cités à la deuxième étape ci-dessus sont à prendre en compte pour évaluer les avantages. Les facteurs ci-après sont aussi à considérer.

- **Avantages indirects.** L'analyse ne devrait tenir compte que de l'évolution des pertes indirectes clairement attribuable au projet et ne faisant pas déjà partie des avantages directs (voir l'encadré 3). Dans certains cas, les modèles des échanges intersectoriels qui représentent les liens en amont et en aval entre divers secteurs d'une économie peuvent contribuer à déterminer les avantages indirects. Il faut éviter toutefois les méthodes heuristiques simples qui supposent des ratios fixes des pertes totales directes par rapport aux pertes totales indirectes. Certains de ces ratios ont été calculés, mais ils sont trop rares pour qu'on puisse être sûr que le ratio choisi concorde avec le type de dommage éventuel, les conditions socio-économiques actuelles dans le pays touché et ainsi de suite.
- **Éléments intangibles.** Les mesures de réduction des risques de catastrophes peuvent aussi avoir des avantages intangibles, c'est-à-dire relatifs à des biens et à des services non échangés pour lesquels il n'existe pas de méthode communément admise d'évaluation monétaire. On peut prendre comme exemples d'éléments intangibles les dégâts subis par des bâtiments d'intérêt culturel ou historique, la perturbation de la scolarité ou les traumatismes psychologiques. En général, la documentation sur l'analyse coût-avantages de ces mesures milite en faveur de la méthode des préférences exprimées [*Contingent Valuation Method*] pour évaluer les avantages intangibles et déconseille le recours à d'autres outils mis au point dans ce but¹¹. Selon cette méthode, on demande aux personnes répondant à un sondage combien elles seraient prêtes à payer pour une amélioration bien définie telle que la protection accrue d'un bâtiment historique offerte par un investissement structurel déterminé dans la réduction des risques. L'analyse coût-efficacité est un autre moyen d'évaluer, pour un projet dont le lancement a déjà été décidé, les solutions envisageables ayant d'importants avantages non financiers, c'est-à-dire intangibles. Selon cette méthode, on évalue les apports au projet en unités monétaires et ses résultats en unités physiques en faisant appel à la technique la moins coûteuse pour atteindre des objectifs définis (encadré 5).

¹⁰ On trouvera de plus amples informations sur les avantages et les inconvénients relatifs de ces techniques dans Kramer (1995), Parker *et al.* (1997) et OÉA (1991).

¹¹ On trouvera un examen détaillé de la question chez Penning-Rowsell *et al.* (1992) et Handmer et Thompson (1997).

Encadré 5

Analyse coût-efficacité : adaptation aux séismes en Roumanie

On a fait appel à une analyse coût-efficacité afin de choisir parmi plusieurs possibilités d'adaptation aux séismes pour chaque sous-projet d'un projet de réduction des risques d'aléas naturels et de préparation aux situations d'urgence lancé en Roumanie. Le choix des sous-projets a lui-même été fondé sur l'importance fonctionnelle de diverses installations publiques au sein du dispositif d'intervention en cas d'urgence, sur leur intérêt pour la sécurité des personnes et sur le coût total de l'adaptation, qui devait être inférieur à 60 % du coût de remplacement pour l'option choisie.

Source : Banque mondiale, *Project Appraisal Document on a Proposed Loan in the Amount of US\$ 150 million and a grant from the Global Environment Facility in the Amount of US\$ 7 million for Government of Romania for a Hazard Risk Mitigation and Emergency Preparedness Project*, rapport n° 282 17 RO, Unité du développement écologiquement et socialement durable, Région de l'Europe et de l'Asie centrale, Washington, DC, 2004.

- **Maladies, accidents et décès.** L'évaluation des maladies, des accidents et des décès, autres exemples d'éléments intangibles, est particulièrement controversée et présente des difficultés d'ordre éthique et technique. On considère en général que l'approche dite de la valeur d'une vie statistique (VVS), fondée sur les préférences exprimées et sur le consentement à payer, est le meilleur outil à cet égard. Selon cette approche, la valeur que les individus accordent directement à l'atténuation du risque de maladie, d'accident ou de décès pour eux-mêmes et pour autrui est calculée pour tous les sujets susceptibles d'être touchés par un événement donné¹². Dans d'autres cas, il peut s'avérer nécessaire de comparer divers types de projets possibles selon le nombre de vies qu'ils permettraient de sauver (par ex. lutte contre le paludisme par rapport à la protection des écoles contre les séismes). Dans de tels cas, on peut faire appel à une approche de type « années de vie ajustées sur l'incapacité » (DALY), où l'on tient compte des effets des interventions sur l'espérance de vie et la qualité de la vie pour mesurer leur rentabilité relative et faciliter la prise de décisions¹³.

Quatrième étape : analyse de sensibilité

Si l'on a adopté une approche axée sur les probabilités, déterminer dans quelle mesure les erreurs importantes d'évaluation des risques de catastrophes rendraient le projet économiquement irréalisable ou exigeraient d'autres dispositions pour renforcer la résistance. Une analyse de sensibilité est nécessaire du fait qu'il y a toujours une certaine incertitude dans le calcul des courbes de probabilité de pertes.

Il est particulièrement important de procéder à une analyse de sensibilité de l'évaluation des risques de catastrophes pour les projets destinés à des régions subissant une mutation socio-économique rapide (du fait, par exemple, de la croissance démographique ou d'une évolution des activités productives), où la vulnérabilité aux aléas naturels est susceptible de varier sensiblement pendant l'exécution de ces projets. Cela est également important dans les cas où la fréquence et la gravité des aléas risquent de subir l'influence des changements climatiques.

Il faudrait étudier les incidences indirectes possibles d'une catastrophe sur d'autres variables incertaines de l'analyse des projets telles que le prix des apports et des réalisations critiques¹⁴ ainsi que les investissements de contrepartie et le financement des charges récurrentes effectués par les gouvernements dans le cadre de l'analyse de sensibilité de tous les projets proposés dans des zones exposées aux aléas naturels tout en veillant soigneusement à éviter les problèmes de covariance dans toute analyse statistique formelle. Il faudrait aussi considérer les répercussions d'autres risques tels que le maintien à tort d'installations dans le cadre du projet sur les risques de catastrophes.

Les grands projets et ceux dont la valeur actualisée nette est proche de zéro peuvent nécessiter une analyse de sensibilité plus rigoureuse où l'on ferait varier simultanément la valeur de toutes les variables-clés pour obtenir la densité de probabilité de la valeur économique actualisée nette des projets.

Cinquième étape : analyse de répartition

Lors de la détermination de la mesure dans laquelle les bénéficiaires prévus d'un projet vont réellement en bénéficier, étudier les variations possibles, imputables au projet, de la vulnérabilité aux catastrophes selon les groupes, notam-

¹² Pour un examen plus approfondi de la question, voir J.A. Dixon, *The Economic Valuation of Health Impacts*, Banque mondiale, Washington, DC, 1998. Disponible à l'adresse <http://siteresources.worldbank.org/INTEEI/214574-1153316226850/20486375/EconomicValuationofHealthImpacts1998.pdf>. Voir aussi Mechler (2005).

¹³ On trouvera de plus amples informations dans DFID, *DALYs and Essential Packages: Briefing Paper*, Health Systems Resource Centre, Londres, 2000. Disponible à l'adresse http://www.dfidhealthrc.org/shared/publications/Briefing_papers/DALYS.PDF.

¹⁴ Il faudrait calculer l'augmentation à court terme du prix des principaux apports due à des catastrophes pour déterminer les mouvements nominaux de trésorerie dans le cadre de l'analyse financière.

ment les plus démunis, et les non-bénéficiaires. Par exemple, un plan de protection contre les inondations pourra attirer de nouveaux résidents dans une plaine d'inondation, ce qui risque de faire monter le prix des terrains et de chasser les bénéficiaires prévus – les ménages pauvres – vers d'autres zones vulnérables (**voir la note d'orientation 3**). On pourrait introduire un coefficient de répartition pour tenir compte de questions d'équité en accordant un plus grand poids aux incidences qui profitent aux pauvres, bien que, dans la pratique, on applique rarement sinon jamais cet outil quantitatif à l'analyse de projets de réduction des risques de catastrophes.

Sixième étape : choix du projet

Tenir compte des constatations concernant la rentabilité, du droit à la sécurité et à la protection, du degré d'aversion pour le risque et d'autres facteurs techniques, sociaux et écologiques lors du choix du projet à mettre en œuvre. Les résultats de l'analyse économique contribuent à éclairer les décisions quant au projet à choisir, mais il ne s'agit pas du seul critère en la matière. Du point de vue économique, on peut comparer les projets envisageables de diverses façons, par exemple en calculant leur valeur actualisée nette moyenne, en procédant à une analyse de la moyenne des variances tenant compte du degré de dispersion autour de la moyenne ou en effectuant une analyse de la sécurité avant tout où l'on cherche à maximiser la valeur actualisée nette à condition que le risque que les avantages tombent au-dessous d'un seuil critique soit aussi faible que possible.

Septième étape : application des mesures

Veiller à ce que toutes les mesures préconisées de réduction des risques de catastrophes soient appliquées et, si un aléa se produit réellement, en évaluer les avantages économiques (en fait, les pertes évitées).

Huitième étape : évaluation

Avec le recul, voir si les risques de catastrophes ont été gérés de façon correcte et avantageuse du point de vue économique, si les catastrophes qui se sont produites pendant l'exécution du projet se sont répercutées sur ses résultats et son efficacité et si la pérennité des réalisations issues du projet est menacée par d'éventuels aléas à venir.

Encadré 6

Jeu d'outils de la FEMA pour l'analyse coût-avantages des mesures d'atténuation

La FEMA a conçu un ensemble de logiciels, de documents papier et de publications didactiques à l'intention des demandeurs de subventions afin de structurer et de guider l'analyse coût-avantages des mesures de réduction des risques de catastrophes. On peut appliquer les logiciels à l'analyse des séismes, des feux de friche, des incendies urbains, des inondations fluviales et côtières, des ouragans et des tornades. La FEMA a créé un service d'assistance téléphonique qui offre un appui technique.

Pour de plus amples informations, voir FEMA (2006).

3. Principaux facteurs de succès

- *Une exploitation intégrale des outils d'évaluation économique.* Il faut considérer l'analyse économique comme un outil-clé pour la conception de projets et l'appliquer en conséquence. Si on la considère simplement comme un moyen de calculer les valeurs nettes du moment ou les taux de rentabilité économique pour satisfaire aux conditions d'approbation d'un projet, on se prive de son apport, qui peut être important, à l'analyse et à la gestion des risques de catastrophes dans le cadre de la conception du projet.
- *Une sensibilisation à l'importance de l'évaluation des risques de catastrophes.* Il est essentiel de prendre conscience de l'importance de la prise en compte des risques de catastrophes dans le cadre du processus d'évaluation économique. Pour cela, les organisations internationales de développement doivent recueillir et étayer des indications du rendement économique des investissements réalisés dans la réduction des risques, éventuellement en effectuant des recherches, mais surtout en évaluant systématiquement ces risques et le retour sur investissements dans la réduction de ceux-ci lors de la conception de projets destinés à des zones exposées aux aléas naturels. Dans l'idéal, ces informations devraient être regroupées dans une seule base de données centralisée, ce qui permettrait d'en tirer des conclusions d'ordre général sur les avantages de la réduction des risques.

- *Un environnement politique favorable.* Un engagement politique à atténuer les risques de catastrophes est nécessaire pour focaliser l'attention sur ces questions lors de la conception de projets.
- *Une approche pragmatique de l'analyse.* Pour une question de coût et de temps, mieux vaut recueillir et analyser des données relativement brutes que de réaliser une analyse coût-avantages scolaire et de grande envergure.

Encadré 7

Terminologie relative aux catastrophes et aux aléas naturels

Il est généralement admis, chez les spécialistes de la gestion des catastrophes, que la terminologie relative à ce domaine est utilisée de manière incohérente dans l'ensemble du secteur du fait de l'implication d'intervenants et de chercheurs appartenant à de multiples disciplines. Pour les besoins de cette série de notes d'orientation, il faut comprendre les termes-clés comme suit.

Un *aléa naturel* est un phénomène géophysique, atmosphérique ou hydrologique (tremblement de terre, glissement de terrain, tsunami, tempête de sable, onde de tempête, inondation, sécheresse, etc.) susceptible de provoquer des dommages ou des pertes.

La *vulnérabilité* est le risque d'être victime de dommages ou de pertes ; elle est liée à la capacité de prévoir un aléa naturel, d'y faire face, d'y résister et de se remettre de ses conséquences. La vulnérabilité, tout comme son antonyme, la *résistance*, sont déterminées par des facteurs physiques, environnementaux, sociaux, économiques, politiques, culturels et institutionnels.

Une *catastrophe* est l'occurrence d'un phénomène extrême qui affecte les populations vulnérables et occasionne d'importants dégâts, des perturbations et éventuellement des pertes en vies humaines et des lésions. À la suite d'une catastrophe, les populations touchées sont incapables de vivre normalement sans une aide extérieure.

Les *risques de catastrophes* dépendent des caractéristiques et de la fréquence des aléas qui touchent un lieu donné, de la nature des éléments exposés et de leur degré intrinsèque de vulnérabilité ou de résistance¹⁵.

L'*atténuation* désigne toute activité structurelle (matérielle) ou non structurelle (par ex. l'aménagement foncier ou la sensibilisation du public) menée en vue de réduire les conséquences négatives des aléas naturels.

La *préparation* désigne les activités entreprises et les mesures adoptées avant l'occurrence d'un aléa pour prévoir celui-ci et alerter les populations, évacuer les personnes et leurs biens s'il représente une menace et assurer une intervention efficace (par ex. en constituant des réserves alimentaires).

Les *secours*, le *relèvement* et la *reconstruction* sont des mesures adoptées à la suite d'une catastrophe respectivement pour sauver des vies et répondre aux besoins humanitaires immédiats, pour reprendre les activités normales et pour remettre en état les infrastructures matérielles et les services.

Un *changement climatique* désigne une variation significative sur le plan statistique de la mesure de l'état moyen ou de la variabilité du climat d'un lieu ou d'une région sur une longue période, due directement ou indirectement aux incidences des activités de l'homme sur la composition de l'atmosphère terrestre ou à la variabilité naturelle du climat.

¹⁵ Dans cette série de notes d'orientation, l'expression « risques de catastrophes » est utilisée à la place de l'expression plus appropriée « risques découlant d'aléas » parce que l'expression « risques de catastrophes » est celle que préfèrent les spécialistes de la réduction de ces risques.

Bibliographie

BAsD, *Handbook for Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects*, Manille, 2002.

Belli, P. et al., *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*, Banque mondiale, Réseau de services opérationnels de base, Centre d'apprentissage et de leadership, Washington, DC, 1998. Disponible à l'adresse http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2007/06/25/000020439_20070625152441/Rendered/PDF/207330REVISED.pdf.

Cabot Venton, C. et P. Venton, *Disaster preparedness programmes in India: A cost benefit analysis*, document 49 de l'Humanitarian Practice Network, Overseas Development Institute (ODI), Londres, 2004.

Commission européenne, *Manual: Financial and Economic Analysis of Development Projects*, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 1997.

FEMA, *Mitigation BCA Toolkit. Version 3*, CD-ROM, Washington, DC, 2006. Disponible à l'adresse <http://www.fema.gov/government/grant/bca.shtm>.

Handmer, J. et P. Thompson, *Economic Assessment of Disaster Mitigation: A Summary Guide*, Resource and Environmental Studies 13, Australian National University, Centre for Resource and Environmental Studies, Canberra, 1997.

Kramer, R.A., « Advantages and Limitations of Benefit-Cost Analysis for Evaluating Investments in Natural Disaster Mitigation », dans *Disaster Prevention for Sustainable Development: Economic and Policy Issues*, M. Munasinghe et C. Clarke (directeurs de publication), rapport de la Conférence mondiale de Yokohama sur la prévention des catastrophes naturelles, 23-27 mai 1994, Banque mondiale, Washington, DC, et Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles, 1995.

Mechler, R., *Cost-benefit Analysis of Natural Disaster Risk Management in Developing Countries: Manual*, GTZ, Bonn, 2005. Disponible à l'adresse

http://www.mekonginfo.org/mrc_en/doclib.nsf/bb92122c4f43b508852571a0001808c5/bd74be6cbe106d9b472570e7002b5e0f?OpenDocument.

MMC/NIBS (Multihazard Mitigation Council du National Institute of Building Sciences), *Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities*, Washington, DC, 2005.

OÉA, *Primer on Natural Hazard Management in Integrated Regional Development Planning*, Washington, DC, 1991. Disponible à l'adresse <http://www.oas.org/usde//publications/Unit/oea66e/begin.htm>.

Parker, D.J., C.H. Green et P.M. Thompson, *Urban Flood Protection Benefits: A Project Appraisal Guide*, Gower Technical Press, Aldershot, 1987.

Penning-Rowsell, E.C. et al., *The Economics of Coastal Management: A Manual of Benefit Assessment Techniques*, Belhaven Press, Londres et Floride, 1992.

La présente note d'orientation a été rédigée par Charlotte Benson. L'auteur tient à remercier, pour leurs conseils et leur aide inestimable, Sheila Ahmed, Tom Crowards et Vanessa Head (DFID), Dougal Martin (Banque interaméricaine de développement), Reinhard Mechler (Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA)), Courtenay Venton (ERM Royaume-Uni) ainsi que les membres du groupe consultatif chargé du projet et le secrétariat du consortium ProVention. L'Agence canadienne de développement international (ACDI), le secrétariat d'État britannique à la Coopération (DFID), le ministère royal norvégien des Affaires étrangères et l'Agence suédoise de coopération au développement international (ASDI) ont soutenu financièrement la réalisation de cet ouvrage. Les opinions exprimées ici n'engagent que leur auteur et ne reflètent pas nécessairement le point de vue des réviseurs ou des organismes ayant financé cet ouvrage.

Les *Outils d'intégration de la réduction des risques de catastrophes* sont une série de 14 notes d'orientation destinées aux organisations de développement pour leur permettre d'adapter leurs outils de programmation et d'évaluation prospective et rétrospective de projets afin d'intégrer la réduction des risques dans les activités de développement des pays exposés aux aléas naturels. Cet ouvrage comprend les rubriques suivantes : 1) Introduction, 2) Collecte et exploitation de données sur les aléas naturels, 3) Stratégies de réduction de la pauvreté, 4) Établissement de programmes par pays, 5) Gestion du cycle des projets, 6) Cadres logiques et axés sur les résultats, 7) Évaluation environnementale des projets, 8) Analyse économique des projets, 9) Analyse de vulnérabilité et de capacités, 10) Démarches axées sur des moyens de subsistance viables, 11) Évaluation d'impact social, 12) Conception d'ouvrages, normes de construction et sélection de sites, 13) Évaluation des activités de réduction des risques de catastrophes, et 14) Aide budgétaire. La série complète des notes d'orientation est disponible à l'adresse http://www.proventionconsortium.org/mainstreaming_tools. Un document d'orientation de base de Charlotte Benson et John Twigg, intitulé *Measuring Mitigation: Methodologies for assessing natural hazard risks and the net benefits of mitigation*, est disponible à l'adresse <http://www.reliefweb.int/rw/lib.nsf/db900SID/OCHA-6BCM64?OpenDocument>.



Secrétariat du consortium ProVention
Case postale 372, CH-1211 Genève 19, Suisse
Courriel : provention@ifrc.org
Site Internet : www.proventionconsortium.org