



HAL
open science

Etude de l'impact économique des mouvements de terrain : l'exemple du Var

B. Ledoux, G. Colas, J.L. Durville

► **To cite this version:**

B. Ledoux, G. Colas, J.L. Durville. Etude de l'impact économique des mouvements de terrain : l'exemple du Var. 1990. insu-00503008

HAL Id: insu-00503008

<https://insu.hal.science/insu-00503008>

Submitted on 16 Jul 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ETUDE DE L'IMPACT ECONOMIQUE DES MOUVEMENTS DE TERRAIN : L'EXEMPLE DU VAR

par B. LEDOUX*, G. COLAS**, et J.L. DURVILLE*

RESUME:

En France, les études à caractère économique des dommages imputables aux mouvements de terrain sont rares. Il s'agit soit d'évaluations ponctuelles du coût de quelques sinistres, soit de l'estimation empirique du coût global à l'échelle nationale. Dans le cadre d'une recherche visant à mieux cerner l'impact économique des mouvements de terrain en France, nous avons mené une évaluation exhaustive des conséquences économiques de ce type de sinistre sur le département du Var, pour la décennie 1978-1988.

Nous exposons les principaux enseignements concernant la faisabilité d'une telle étude (localisation, disponibilité, et contenu des sources d'information) et la validité des résultats obtenus (évaluation et nature des coûts). Les problèmes de représentativité de l'information collectée (liés à l'absence d'inventaire et aux difficultés de l'évaluation économique des dommages) et la notion de coût moyen sont discutés.

La difficulté d'extrapoler ces résultats départementaux à l'ensemble du territoire est également présentée.

1/ Contexte et finalité de l'étude

L'évaluation du coût des dommages imputables aux mouvements de terrain dans le département du Var s'inscrit dans une étude plus vaste sur l'impact économique des mouvements de terrain en France, menée par l'un d'entre nous, et cofinancée par la Délégation aux risques majeurs.

Dans le cadre de ce travail, plusieurs approches ont été proposées et testées pour tenter d'évaluer le coût global annuel des dégâts dus à ce type de risque :

- une méthode macro-économique (exploitation des sources d'informations centralisées par les différents organismes payeurs: Assurances, Ministères, etc.);
- des méthodes d'échantillonnage et d'extrapolation (échantillonnage géographique, par type de mouvement de terrain,...).

L'échantillonnage géographique consiste à mener, sur quelques départements considérés comme représentatifs, des évaluations exhaustives sur une période de temps donnée puis d'extrapoler, moyennant une opération de pondération, à l'ensemble du territoire. Le département du Var - estimé comme "moyennement touché" par les mouvements de terrain - a été retenu pour tester la faisabilité et la validité d'une évaluation à cette échelle. La fourchette de temps retenue - 10 ans- était considérée a priori comme suffisante pour calculer un coût moyen annuel représentatif.

* Laboratoire central des Ponts et Chaussées, 58 bd Lefebvre, 75732 Paris Cedex 15.

** Laboratoire des Ponts et Chaussées (CETE-Méditerranée), Z.I. d'Aix-en-Provence, 13762 Les Milles Cedex.

2/ Définition des dommages et des coûts associés

En matière d'évaluations économiques, et afin de permettre des comparaisons avec des études similaires, il convient de préciser le contenu des notions employées. L'inobservance de ce principe par certains auteurs rend souvent délicate l'exploitation de leurs résultats.

L'impact économique d'un mouvement de terrain, et d'une façon générale d'une catastrophe naturelle, désigne les conséquences dommageables sur les personnes physiques (ou préjudices), les biens, et les activités.

Les préjudices peuvent être d'ordre physique (blessés, morts) ou moral. Ils sont toujours difficiles à cerner et surtout à quantifier. Ils n'apparaissent que rarement dans les résultats globaux.

Le terme générique de dommages aux biens et aux activités est pris dans son acception marchande; ces dommages sont donc considérés a priori comme évaluables en termes monétaires. On distinguera les dommages directs, liés physiquement à l'agent destructeur et simultanés à la catastrophe (destruction ou détérioration des biens, d'où pertes en capital) et les dommages indirects, conséquences et répercussions de ces pertes directes sur l'économie (perturbation des activités, d'où perte de production).

La nature des coûts est donc très variée (coût de réparation, coût de reconstruction, coût des études, coût de la protection, etc.) et parfois délicate à cerner et à estimer (coût indirect de la coupure d'une route, perte de jouissance, etc.).

3/ Méthodologie - Les sources d'informations

L'étude a consisté, d'une part à dresser la liste des événements survenus dans le Var au cours de la décennie 1978-1987 (aucun organisme ne disposant d'une telle information synthétique), et d'autre part à évaluer le coût de chacun d'eux, par enquêtes auprès des divers organismes susceptibles d'avoir, soit évalué les dégâts, soit participé au financement des réparations.

Les principales sources d'information furent le C.E.T.E. d'Aix-en-Provence, les Subdivisions de l'Équipement et la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt. Les grandes sociétés nationales (S.N.C.F., E.D.F., G.D.F.), très coopérantes, sont néanmoins peu concernées par ce type de risque.

4/ Contexte géologique des risques mouvements de terrain dans le Var

L'aléa dû aux mouvements de terrain est très lié aux conditions géologiques :

- en Provence cristalline, le long du littoral, les événements sont assez rares: quelques chutes de blocs, éboulements ou glissements rocheux.
- en Provence sédimentaire (Basse-Provence calcaire au Nord et dépression de Trias et de Permien au centre), les phénomènes sont beaucoup plus nombreux. Les effondrements et affaissements en particulier sont fréquents, en liaison avec les couches gypseuses du Trias.

Pour la décennie étudiée, l'importance respective des différents types de mouvement est indiquée dans le tableau I ci-après.

5/ Principaux résultats

Les résultats de l'enquête fournissent des renseignements concernant la nature des dommages, le montant des coûts et l'origine des financements.

5.1/ La nature des dommages

Les dommages indirects s'avèrent de faible importance. Ils s'agit principalement de coupures de route ou de ralentissement du trafic, mais de courte durée, et de rares évacuations d'habitations, pertes d'exploitation ou gel de terre.

La faiblesse des conséquences indirectes peut s'expliquer par le taux modeste d'urbanisation et d'industrialisation des zones les plus soumises aux mouvements de terrain. Il s'agit surtout de l'arrière-pays sédimentaire, à dominante agricole ; la frange littorale urbanisée s'inscrit pour sa moitié Est dans les terrains du socle, où les événements sont rares. Pour la région de Toulon, c'est dans la zone périurbaine que les sinistres sont survenus.

Dans le cas des dommages directs, ce sont les voies de circulation qui sont les plus touchées (50% des cas). Ceci traduit bien la grande vulnérabilité de ces ouvrages linéaires à ce type de risque. Pour un événement sur quatre, des immeubles, principalement des maisons d'habitation, sont touchés mais rarement entièrement détruits.

5.2/ Les coûts

Le tableau I donne par type d'événement les coûts minimaux et maximaux, les coûts totaux et les coûts moyens.

type de mouvement	nombre	coût total (kF)	coût par événement (kF)		
			minimum	maximum	moyen
glissement	15	23 123	43	6 476	1 660
effondrement- affaissement	14	10 692	40	4 416	891
chutes de blocs	15	6 050	12	2 161	465
coulée de boue	1	100			100
écroulement de berges	1				
ensemble	53	41 708			926

Tableau I : Coût des mouvements de terrain dans le Var
(coûts actualisés en milliers de francs 1988)

Les coûts par événement auxquels nous avons abouti sont presque uniquement des coûts directs. Les dommages indirects n'ont que très rarement pu être évalués (information inexistante, délicate à obtenir ou trop longue à se procurer). Dans les cas des coupures de routes, cette évaluation est relativement facile puisqu'il existe une méthodologie de calcul utilisée par les DDE, en fonction du trafic et de l'allongement du trajet (cas par exemple de la RN 85 à Châteauvieux : déviation pendant deux ans, dont le coût estimé est de 3,2 MF).

Les coûts par événement sont extrêmement variables ; les dix événements les plus coûteux (supérieurs à 1 MF) totalisent à eux seuls plus de la moitié du bilan global (voir figure 1).

REPARTITION DES EVENEMENTS PAR COUTS

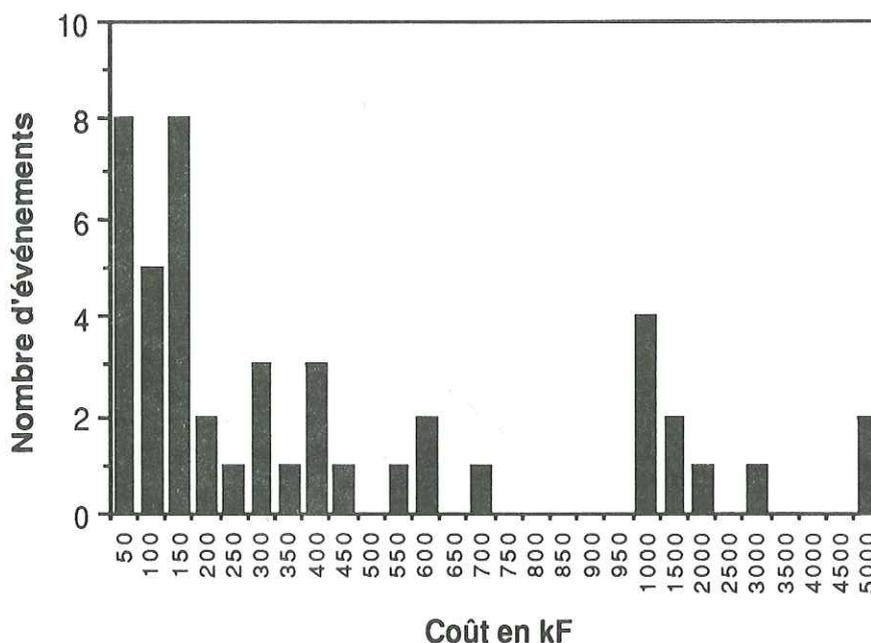


Figure 1

Deux événements aux conséquences économiques majeures se sont produits au cours de la décennie 1978-1987 et font encore sentir leurs effets. L'impact du premier est relativement bien connu. Il s'agit du glissement affectant l'abbaye du Thoronet et pour lequel l'évaluation des travaux faits et à venir s'élève à 26 MF. Le second concerne la ville de Draguignan, confrontée depuis des décennies à une baisse du niveau de la nappe phréatique et à une dissolution probable du gypse entraînant un tassement du sous-sol. Les désordres sur les bâtiments publics et privés ainsi que sur les canalisations du réseau d'eau pluvial sont particulièrement fréquents et importants dans la vieille ville. Dans ce cas, la multitude des biens et des personnes touchées, l'âge ancien des désordres, la variété et la complexité des interventions et des sources de financements rendent une estimation exhaustive quasiment impossible.

Si les coûts moyens sont à manier avec prudence (cf. paragraphe suivant), il est tout de même possible de garder à l'esprit les ordres de grandeur obtenus (seuls les coûts directs sont ici pris en compte).

On constate ainsi que les glissements sont les événements qui entraînent les coûts les plus lourds. Ce sont eux qui touchent le plus souvent les routes en provoquant des dégâts importants. Les effondrements et affaissements, moins coûteux (dans un rapport de deux), touchent fréquemment les habitations. Notons néanmoins que dans ce cas, nous ne disposons que de rares estimations. Le coût moyen le plus bas revient aux chutes de blocs, résultat qui traduit assez bien la faible étendue des zones touchées par ce type de mouvement. Cependant, ils peuvent être, avec les éboulements, les plus meurtriers. La chute d'un bloc sur une plage est ainsi responsable de l'unique accident mortel de la décennie.

Cette hiérarchie des types de mouvements en fonction du coût moyen est celle constatée dans le Var pendant la période-test ; elle n'est pas extrapolable sans précaution, puisque l'impact économique d'un événement résulte non seulement de l'ampleur du phénomène naturel mais aussi de la vulnérabilité du patrimoine touché.

Le coût total de 42 MF (valeur 1988) doit être regardé comme une estimation basse pour les raisons suivantes :

- il est probable qu'un certain nombre d'événements nous ait échappé; cependant, leur impact économique doit être faible;
- plusieurs événements répertoriés n'ont pu faire l'objet d'évaluations économiques; beaucoup d'autres l'ont été de manière incomplète;
- rappelons enfin la très mauvaise évaluation des dommages indirects.

Ce coût ne concerne que les dépenses effectivement engagées dans l'intervalle de temps retenu. Si on lui ajoute les dépenses programmées qui seront faites dans les années à venir, sur trois sites sinistrés durant la décennie étudiée (Draguignan, Le Thoronet et Châteaueux), nous atteignons la somme de 68 MF.

5.3/ Les sources de financement

Les biens des particuliers sont dans l'ensemble assez peu touchés, et les coûts supportés par les personnes privées sont assez faibles au total. Par contre le coût individuel peut être lourd. Depuis la loi de 1982 relative à l'indemnisation des catastrophes naturelles, les particuliers ne supportent plus, dans la plupart des cas, la totalité des coûts. Pour la décennie étudiée, deux événements ont bénéficié de cette loi; l'un d'eux est le "gouffre du Chautard", sur la commune de Tourettes, dont les médias ont abondamment parlé.

Environ une fois sur cinq, la commune supporte seule les coûts, généralement peu élevés (exception faite encore une fois de Draguignan). Dans les autres cas, Département, Région et/ou Etat prennent en charge les travaux, soit entièrement (CD, RN), soit en partie sous forme d'aides aux communes sinistrées.

6/ Discussion des résultats

Les coûts moyens sont des chiffres qu'il est toujours tentant de calculer mais qui s'avèrent, lorsque l'on y regarde de plus près, de signification et d'intérêt discutable. La raison en est que nous avons sommé des coûts plus ou moins imparfaitement évalués, de natures très diverses et présentant des valeurs très dispersées (les coûts varient dans un rapport de 1 à 500, sans même prendre en compte les événements majeurs). De plus, l'impossibilité de définir la période de retour d'événements majeurs tels que ceux de Draguignan et du Thoronet, du fait de l'absence d'inventaire sur une période de temps longue (50 ou 100 ans), rend critiquable tout calcul de coût moyen.

L'hétérogénéité des coûts rend ainsi difficile l'utilisation de ces coûts moyens par les gestionnaires d'ouvrages ou les aménageurs. Ils n'aident guère à la programmation des dépenses de prévention.

7/ Extrapolation

L'extrapolation à l'ensemble du territoire suppose la connaissance de la place du département du Var, en termes de risque, dans l'ensemble des départements. Cette information n'étant pas disponible a priori, on a tenté de l'estimer de la manière suivante: le poids d'un département est défini comme le produit s.p, où:

s est le pourcentage de surface affectée par les instabilités dans le département, tel qu'il avait été évalué dans une enquête, réalisée en 1974, préalablement au programme de cartographie ZERMOS (Champetier de Ribes et al., 1974): c'est un indicateur de l'aléa qui pèse sur le département,

p est la population du département, supposée représenter l'enjeu ou la vulnérabilité.

Le poids du Var représente alors 2,9% du total national, et le résultat obtenu pour l'ensemble du territoire s'élève à 230 millions de francs par an, valeur approchée par défaut (coûts indirects mal pris en compte). Une estimation récente, fondée sur les statistiques d'assurances (Flageollet, 1989) - plus de trois milliards de francs par an - nous paraît quant à elle excessive.

8/ Conclusion

L'apport de cette étude est double :

-une connaissance du coût global des mouvements de terrain dans le Var; connaissance imparfaite, mais qui est la seule estimation disponible pour ce département (c'est même à notre connaissance le seul département pour lequel une telle étude ait été menée) : de l'ordre de 50 MF en dix ans.

-une série d'enseignements généraux sur l'évaluation économique des dégâts imputables aux mouvements de terrain, dans la perspective d'effectuer des évaluations mieux appropriées aux politiques de prévention.

Il apparaît notamment que les coûts sont de natures trop diverses et souvent trop difficiles à estimer parfaitement pour que le calcul des coûts moyens aient une réelle signification. Les travaux à venir devront donc chercher à fournir des estimations par types de biens (c'est à dire de vulnérabilité à peu près constante, par exemple les routes nationales) ; le gestionnaire de ces équipements, ou l'assureur des biens privés, pourront alors disposer d'un coût moyen de l'événement qui soit plus crédible. Cependant, nous avons montré que les fluctuations annuelles des dépenses sont importantes à l'échelle d'un département, et rendent donc délicate l'utilisation d'un budget annuel de prévention, ou l'estimation du "risque" au sens des assureurs.

Bibliographie

CHAMPETIER DE RIBES G., HUMBERT M., MONITION L.: Enquête préliminaire sur l'existence des zones exposées à des risques liés aux mouvements du sol et du sous-sol (enquête ZERMOS), Protection civile, 1974.

FLAGEOLLET J.C.: Landslides in France: a risk reduced by recent legal provisions - Landslides: extent and economic significance, Brabb and Harrod ed., Balkema, 1989.

GRIVEAUX B., DINKER R., TILMANT G. - Protection de l'abbaye du Thoronet contre les glissements de terrain-Sud de la France -Symposium international : Géologie de l'ingénieur appliquée aux travaux anciens, monuments et sites historiques. Athènes, 19-23 sept. 1988, A.A. BALKEMA, Rotterdam, 1988, Vol 3, pp.21-26.

Nations Unies - Prévention et atténuation des catastrophes. Le point des connaissances actuelles. Aspects économiques"-1979, Vol 7, 78p.

SCHUSTER R.L., FLEMING R.W. - Economic losses and fatalities due to landslides - Bulletin of the Association of Engineering Geologists, 1986, Vol XXIII, N° 1, pp. 11-28.