

UMA GEOMORFOLOGIA SOCIALMENTE ÚTIL: OS RISCOS NATURAIS EM EVIDÊNCIA*

Prof. Dr. Bernard Héту
Université du Québec
bernard_hetu@uqar.quebec.ca

RESUMO

O presente ensaio esboça reflexão sobre o papel do geógrafo físico, especificamente o geomorfólogo, na prevenção e na gestão dos riscos naturais. Nele serão abordados os riscos ligados à dinâmica externa inundações, cheias, erosão do litoral, movimentos de terra, avalanches etc. Embora acompanhados de conseqüências geomorfológicas agravantes (Tricart, 1982; Thouret, 1990), os riscos de origem tectônica (erupções vulcânicas, abalos sísmicos) ou puramente climáticos (geadas) não serão examinados. O artigo em evidencia se divide em três partes. Após uma discussão sobre as noções de risco, de acidentes inesperados e de catástrofes naturais, precisamos suas causas, tanto naturais quanto sociais, examinando, em seguida, algumas pistas de solução que sublinham a contribuição eventual do geógrafo-geomorfólogo.

Palavras chave: Geomorfologia, riscos naturais, Geomorfologia aplicada

RÉSUMÉ

Cet essai se veut une réflexion sur le rôle du géographe physicien, plus spécialement du géomorphologue, dans la prévention et la gestion des risques naturels. Par conséquent, seuls seront envisagés ici les risques reliés à la dynamique externe: inondations, crues torrentielles, érosion littorale, mouvements de terrain, avalanches, etc. Bien que souvent accompagnés de conséquences géomorphologiques aggravantes (Tricart, 1982; Thouret, 1990), les risques d'origine tectonique (éruptions volcaniques, séismes) ou purement climatique (crise du verglas) ne seront pas examinés ici. Ce texte est divisé en trois parties. Après une courte mise au point sur les notions de risque, d'aléa et de catastrophe naturels, nous nous emploierons à en préciser les causes, tant naturelles que sociales, puis nous examinerons quelques pistes de solution en soulignant la contribution éventuelle du géographe-géomorphologue.

Mots clés: Géomorphologie, risques naturels, Géomorphologie applicable

Introdução

A geomorfologia, ramo da geografia física, é uma ciência que tem por objeto a explicação do relevo terrestre em todas as escalas e envolvendo transporte de matéria sólida (erosão mecânica) ou dissolvida (erosão química). O estudo dos numerosos agentes envolvidos nestes transportes de matéria, começando das vertentes até os rios, posteriormente dos rios até os litorais, recai naturalmente no campo da geomorfologia dinâmica. Fazendo parte do projeto global da Geografia, a Geomorfologia Dinâmica se interessa particularmente à distribuição espacial dos agentes naturais bem como aos agentes que a controlam.

Como os agentes supracitados representam uma ameaça para as populações, a Geomorfologia dentre outras disciplinas (Geologia, Climatologia, Hidrologia, etc.), tem papel relevante a exercer na prevenção de riscos naturais. Necessário torna-se que os Geomorfólogos façam parte de *démarche* cada vez mais freqüente e que ganha pouco a pouco o meio universitário (Tricart, 1978; Touret, 1996). Entretanto, é necessário admitir, que este engajamento de uma Geomorfologia socialmente útil é tardia e ainda insuficiente para os francofônicos, comparativamente aos anglo-saxões (Costa e Fleisher, 1984; Brunden, 1985; Kier et al., 1999).

(*) Texto traduzido e adaptado do original em francês (Une géomorphologie socialement utile. La question des risques naturels. In: LAURIN, Suzane; KLEIN, Juan-Luis; TARDIF, Carole (sous la direction) **Géographie et société: vers une géographie citoyenne**. Québec: 2001, p.61-92) por Raimundo Freitas Artagão e Eustógio Wanderley Correia Dantas. Artigo cedido pelos editores da obra e autorizado expressamente pelo autor em 10/03/2003.

Catástrofes, eventualidades e riscos naturais.

O vocabulário usual desta temática é ao mesmo tempo variado e complexo, pois integra diferentes conceitos pouco dominados pelo grande público, primeiro a ser vitimado pelas catástrofes. Portanto, inútil não se torna apresentar suas nuances. Para Ercole e Pigeon (1999, 340), “as eventualidades ditas naturais são fenômenos físicos, identificados por sua intensidade e frequência”, ambas palavras-chave (Tricart, 1992). Na mesma perspectiva, a lei francesa de 13 de julho de 1982, relativa à indenização das vítimas de fenômenos naturais, define “catástrofe natural como um evento que resultada da intensidade anormal de um agente natural” (Gaithié, 1998, 81-82), sem todavia precisar a partir de qual critério um fenômeno natural pode ser considerado como anormal. Nestas definições, tem-se a idéia de que um fenômeno natural freqüentemente banal - uma avalanche, por exemplo, fenômeno freqüente na montanha - pode às vezes recair com uma intensidade tal que será considerado como fora de norma, anormal! Este caráter normal ou anormal de um fenômeno, que os especialistas preferem analisar através da dualidade freqüência-intensidade, não é simplesmente um problema teórico, ao contrário, ele está no centro da construção da cartografia das zonas de risco.

Para Ercole e Pigeon (1999: 340), o risco traduz em efeito “a possibilidade ou a probabilidade de atender as determinantes humanas (pessoas, bens, valores culturais, etc.)”. Cartografar os riscos naturais é determinar a probabilidade de que seja produzido tal fenômeno nesta ou naquela zona em função de uma intensidade e de um período de retorno dado. Retornaremos a esta questão um pouco mais adiante.

O que é uma catástrofe natural? Eis um conceito difícil de compreender, haja vista não significar nada para os naturalistas. Embora a catástrofe dita natural seja uma tragédia humana e um desastre econômico, ela não é necessariamente uma calamidade para a própria natureza. Caso não excedam a capacidade de regeneração do ecossistema, as perturbações naturais são, ao contrário, portadoras de biodiversidade: a flora dos corredores de avalanche é mais rica do que a da floresta vizinha; o fogo na floresta favorece o castor, que prefere as folhagens de recolonização. Uma catástrofe planetária poderia destruir nosso sistema socioeconômico e extinguir o homem como espécie, mas não implicaria necessariamente o fim de toda forma de vida sobre a Terra. De fato, a evolução geológica e biológica do nosso Planeta nos mostra exatamente o contrário. Sabe-se que a evolução da vida sobre a Terra foi marcada pelas grandes catástrofes planetárias e, a esse respeito, as pessoas se esquecem freqüentemente de que os principais cortes na escalas do tempo geológico coincidem, por definição, com as extinções massivas (Decourt, Foucaut et Renard, 1986; Allégre, 1992; Ager, 1993), que, liberando os nichos ecológicos, têm de fato estimulado a evolução (Gould, 1991). A era dos mamíferos e o surgimento do homem não têm suas raízes neste cataclisma planetário que dizimou os dinossauros (Alvarez, 1997)? Esta noção de catástrofe natural deve ser revisitada. Uma catástrofe, embora qualificada como natural, é antes de tudo e de qualquer coisa um fenômeno social. Um terremoto de magnitude 8 e registrado no centro da Antártica é um fenômeno ecológico interessante, mas não se trata, necessariamente, de uma catástrofe.

Por outro lado, considerando as modificações importantes adicionadas ao meio ambiente pelas sociedades modernas, quem pode garantir a característica puramente natural de uma catástrofe? Se, de um lado, a resposta parece simples para o terremoto que tem suas origens nas profundezas da Terra, de outro lado, considerando os movimentos do solo, torna-se complexo com as avalanches e as inundações, cujos efeitos destrutivos podem ser multiplicados por nossas práticas nefastas em matéria de gestão do espaço. Se os deslizamentos de terra são mais freqüentes ao longo das estradas é porque são causados pelas próprias estradas (Larsen e Parks, 1997). Os desmatamentos podem provocar avalanches onde elas não ocorriam. As inundações são freqüentemente agravadas por uma má utilização do solo, uma gestão inadequada dos leitos fluviais e de mal concepção, mal gerenciamento e mal conservação de obras de engenharia (Manessier, 1992 a). As elevações do *Ouvèze*, na França em 1992 (Manessier, 1992b; Arnaud Fasseta et al., 1993) e do Saguenay, no Quebec, em 1996, são exemplos (Comissão Científica e Técnica sobre a Gestão de Barragens, 1997; Prouxl, 1998).

Da mesma forma, necessário se torna considerar o grau de exposição aos riscos que cada sociedade pode admitir em função da época e do lugar considerado. É evidente que os países ricos e os em desenvolvimento não estabelecem as mesmas relações com as catástrofes naturais (Veyret et Pech, 1993). Se as catástrofes são de tal modo terríveis nos países em via de desenvolvimento, não é simplesmente por conta da ditadura da Geografia (vulcanismo, furacão, tufão, monções), mas em virtude do nível de exposição excessiva no qual se encontram camadas inteiras da população, em particular os mais pobres (Vié Le Sage, 1989; Thouret, 1990; d'Ercole et Pigeon, 1999). Conforme Gallais (apud Ercole et Pigeon, 1999, 341) “a pobreza é o berço dos riscos e das violências”.

Em poucas palavras, a catástrofe natural é uma noção fluida e difícil de circunscrever. É necessário admitir que, além do número de vítimas e do valor dos danos materiais, faltam indicadores objetivos para avaliar sua gravidade. Somente dispomos de elementos relativos ligados ao tipo de sociedade.

Para concluir, um agente natural representando um risco potencial só será considerado uma catástrofe caso suscite perda de vidas e danos materiais. Esta nuance é importante, pois os riscos podem ser gerenciados razoavelmente graças a um bom conhecimento dos agentes naturais em causa; já as catástrofes escapam geralmente a todo controle. Nesta situação, como em muitas outras, é preferível prevenir do que remediar.

Explicar as catástrofes “naturais”- as causas naturais: une mise au point

As catástrofes naturais relacionadas à dinâmica externa resultam, na maior parte do tempo, de contextos meteorológicos excepcionais (a título de exemplos têm-se: o “degelo de *Saguenay*”, em 1996, as inundações do sul de *Manitoba*, em 1997, e a “crise da geada” em 1998). Como estas crises climáticas aparentam ser cada vez mais frequentes (por ser mais mediatizada), tornou-se corrente atribuí-las ao aquecimento climático em curso (PNR 31, 1998). Esta hipótese, ainda não formalmente demonstrada, oculta dois fatos a destacar.

Todo e qualquer regime climático se caracteriza inicialmente por sua grande variação interanual. A simples consideração da figura 1 é suficiente para nos convencer: nela percebe-se que o total de precipitação anual em *Cap-Madaleine*, ao norte da *Gaspésie*, pode variar até três vezes (430 mm em 1919 contra 1156 mm em 1954), e tamanhas variações não significam nenhuma tendência que pode ser interpretada, seguramente, como mudança climática. Mesmo se há tendência a esquecer, esta forte variação climática, cujas conseqüências socioeconômicas são duras, é inteiramente normal.

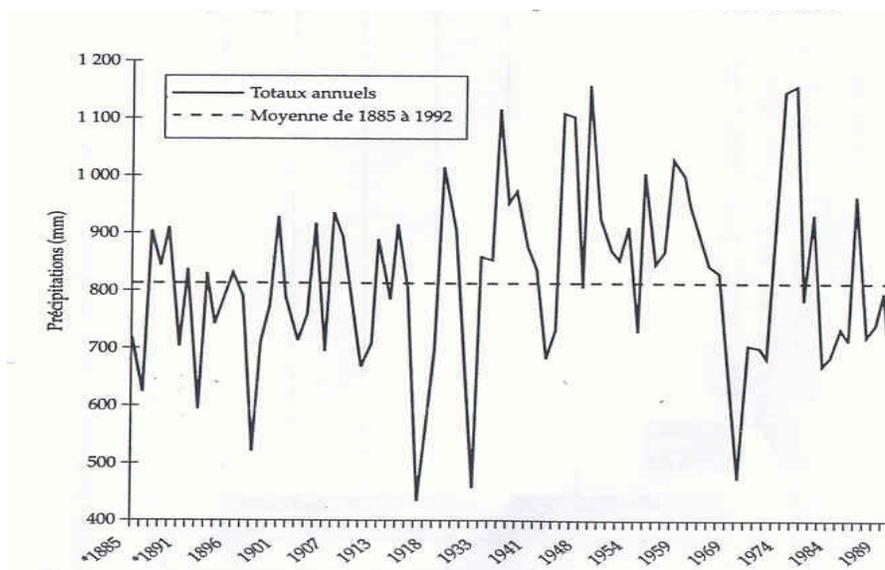


Figura 1: Evolução das precipitações anuais em *Cap-Madaleine* de 1885 a 1992

É prática corrente descrever o clima de uma região a partir de suas médias (anuais ou mensais). Por trás dessas médias, se esconde a verdadeira natureza do clima. De fato, todo clima é constituído por sucessão de contextos meteorológicos (situações sinóticas) de curta duração: de algumas horas a alguns dias. Para o leigo, cada situação se distingue em virtude de sua intensidade, medida conforme escala subjetiva de confronto ou de inconvenientes que daí resultam: as chuvas rápidas, benéficas para os horticultores, transformam-se raramente em dilúvios etc. Enfim, caso se examine longa série de eventos meteorológicos, constata-se imediatamente que a freqüência de um fenômeno é inversamente proporcional à sua intensidade. Ilustramos este princípio conforme as precipitações líquidas registradas quotidianamente na estação de *Cap-Madeleine* entre 1885-1992 (figura 2). Se as chuvas de menos de 10mm em 24 horas são muito freqüentes (7.002 ocorrências), conta-se somente três de mais de 80mm em 24 horas. O recorde de 118,1mm foi registrado em 22 de outubro de 1943. A segunda chuva em importância, ocorrida em 6 de julho de 1980 (110mm), teve conseqüências geomorfológicas espetaculares (Heut, 1987): a) os leitos dos rios ampliaram-se consideravelmente, em particular nas zonas desprovidas de vegetação, destruindo as infra-estruturas encontradas nas proximidades (casas, hangares, granjas, ancoradouros de pontes, um estábulo com todos seus locatários etc.); b) as vertentes desestabilizadas produziram dezenas de deslizamentos de terra e de lama que bloquearam a rodovia 132. Embora estes eventos extremos reforcem o imaginário popular, tomados isoladamente, não prenunciam mudanças climáticas. Todas as distribuições climáticas comportam acontecimentos extremos. Se hoje temos a impressão de que as crises climáticas são mais freqüentes é porque a mídia espetaculariza tais eventos. Na realidade, não existe prova cabal de que em dada região estas situações sejam realmente mais freqüentes. Para Vié de Sage (1989: 53) “tais variações [mudanças climáticas] só podem ser avaliadas de forma válida na escala dos tempos geológicos”, e se a cadência das catástrofes parece acelerar é em virtude “dos acessos de febre” do Planeta serem atualmente melhor mesurados que há alguns decênios.

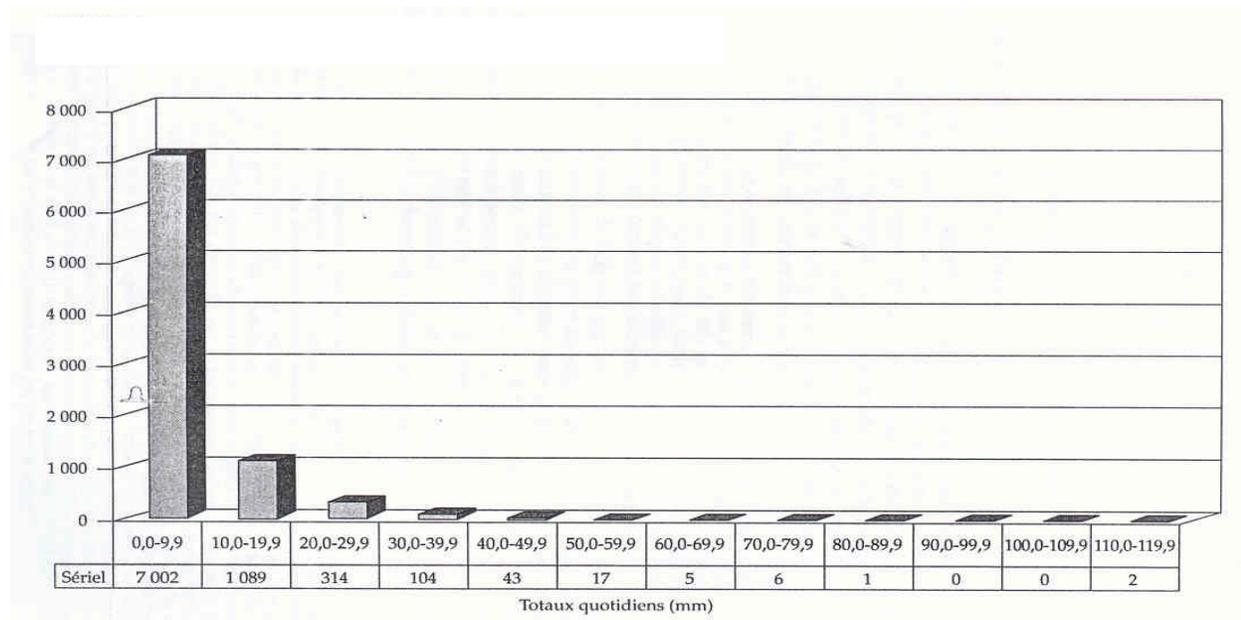


Figura 2: Freqüência das chuvas cotidianas em Cap-Madeleine de 1885 a 1992

As mudanças climáticas podem ter uma incidência real sobre a freqüência das situações meteorológicas, mas não necessariamente no sentido do discurso veiculado pela mídia. Se examinarmos o passado recente de nosso planeta (reconstituição paleoclimática), dado mais factível de reconstituição que os climas do futuro, constata-se que os períodos frios são muito mais instáveis do que os quentes. Com duração de menos de três séculos (de 1550 a 1850 aproximadamente), a pequena idade glacial, muito conhecida – sobretudo na Europa – graças a registros históricos e a dados geomorfológicos, fornecem o melhor exemplo (Lamb, 1982; Grove, 1988). Este curto período frio e úmido, que registrou

crescimento da maior parte das geleiras do globo, assinala também tempestades litorâneas frequentes, inundações devastadoras, instabilidade crescente das vertentes (deslizamentos de terra, desmoronamentos, avalanches) e uma importante extensão da banquisa que forçaram os *Vikings* a abandonar a Groenlândia, colonizada durante o período quente e estável ocorrido no ano mil (Le Roy Ladurie, 1967; Lamb, 1982; Grove, 1998). Esta relação entre clima frio e instabilidade crescente não é uma especificidade da pequena idade glacial, haja vista se verificar ao longo de todo o Holoceno (Grove, 1988; Magny, 1995).

No contexto do discurso atual que associa o espectro das catástrofes ao de reaquecimento global, os climas do passado são um constante convite à reflexão.

As causas sociais: uma má gestão do espaço

Na maioria dos casos, quando um agente natural atinge uma casa ou uma rodovia, trata-se de um problema de localização a causa primeira da catástrofe e não a fatalidade: as pessoas e/ou a infra-estrutura se encontravam em local e momento inadequado. Portanto, e fundamentalmente, é a nossa capacidade de gerenciar bem o espaço que é questionada. Renaud Vié la Sage (1989, 11), ex-delegado de riscos naturais no governo de Miterrand, é categórico neste sentido:

Mesmo se [...] a leitura dos cataclismas seja uma disciplina ainda não dominada e sua previsão uma arte difícil, não resta dúvida que, salvo em raras exceções, é unicamente por ignorância, inconsciência, facilidade ou culpa que o homem se expõe aos riscos naturais pagando um tributo no mínimo dez vezes superior àqueles das catástrofes tecnológicas.

Podemos responder se a gestão do espaço é boa ou má, entretanto, nada nem ninguém poderia impedir a enchente de Saguenay e, da mesma maneira, deter uma avalanche. Deste fato, apresenta-se a necessidade de organizar o espaço construído de forma coerente, evitando sistematicamente os setores de alto risco. As embocaduras de água e as tubulações de dejetos chamam a atenção de boa parte dos geomorfólogos. Em *Ansel Saint-Jean (Saguenay)*, o pesado dos danos causados pela enchente torrencial de julho de 1996 estava concentrado ao longo de rua atravessada por canal. Em efeito, é da natureza destas obras o entrar furiosamente em atividade no momento dos dilúvios, permanecendo em dormência até a próxima crise (Kochel e Jonhson, 1984). Estes períodos de calma podem durar décadas, dado de conhecimento de todos os bacharéis em Geografia e que justifica as vistorias. Mas, por que no Quebec foram construídas casas, rodovias e outras infra-estruturas nas zonas de risco evidente? Depara-se diante do mesmo questionamento feito em *Blanc-Sablon e a Kangiqsualujjuak*. Em *Blanc-Sablom*, onde duas pessoas perderam a vida em deslizamento de neve que demoliu duas casas na noite de 10 de março de 1995 (Hétu e Dubé, 1995^a), rua repleta de residências foi implantada a alguns metros somente de uma encosta propensa a avalanches. Em *Kangiqsualujjuak*, grande parte do vilarejo, incluindo a escola, a igreja e a cooperativa, foi construído no sopé da montanha visando a proteger do vento, prática frequente nas comunidades do Quebec nórdico que devem conviver com invernos extremamente rigorosos. Evidentemente, quando construíram o citado vilarejo no início dos anos 1960, ninguém levou em conta os riscos de avalanches (Hétu e Dubé, 1995b, 1999). Muitas famílias foram vitimadas: a avalanche do dia primeiro de janeiro de 1999 fez 9 mortos e 25 feridos; raramente no Canadá uma avalanche fez tantas vítimas em uma só vez. Como lembra Vié le Sage (1989, 57): “o fato de não estudar de maneira aprofundada as zonas expostas aos riscos naturais antes de ali autorizar uma intervenção constitui um erro”. No Quebec, estes exemplos revoltantes de má gestão do espaço poderiam ser multiplicados *ad nauseam*. Consideremos todas as residências edificadas nas planícies aluviais regularmente inundadas, nos litorais em erosão rápida, nas bordas de terraços argilosos susceptíveis a deslizamento, no sopé de estruturas rochosas instáveis que ameaçam desabar, etc. Nesse país, há um real problema de gestão dos espaços construíveis, embora a lei quebequense sobre o gerenciamento e urbanismo aparente adequada. Então, por que não dá ela os resultados esperados nas áreas em questão? As reflexões apresentadas na seqüência esclarecem o problema sobre diferentes aspectos, denotando sua complexidade.

Perda de contato com a natureza e enfraquecimento das memórias coletivas

Em maio de 2000, a diretora do Programa Internacional da Universidade de Trent (Ontário) convidou a comunidade para colóquio versando sobre os quatro elementos da cosmologia grega:

Terra, ar, fogo e água - Estes são os subjacentes elementos nos quais toda a vida esta norteada. Na corrente era das economias globalizadas alta tecnologia, comunicações instantâneas, crescente diferença entre ricos e pobres, e conexões decrescentes para o mundo natural, como poderemos conhecer o desafio da comunidade intrada e o meio ambiente do nosso futuro? (Extraído do anúncio oficial publicado na WEB por Linda Slavin, Diretora do Programa).

Para Péguy (1990, 12-13), a razão primeira deste distanciamento em relação ao meio natural reside na estrutura das sociedades modernas e, possivelmente, no psiquismo dos indivíduos.

... A perda do sentido de duração que evoco se deve à diminuição de certos valores filosóficos ou religiosos. A maior parte dos nossos contemporâneos é alérgica ao “longo prazo”, vêem simplesmente o dia de amanhã. Dado resultante de uma demografia e de uma economia inteira voltada para o imediatismos. Nosso urbanismo não é concebido para construir catedrais e monumento a visitar daqui a seis ou oito séculos! Como se interessar, por exemplo, por uma enchente cuja “tempo de retorno” seria de três ou quatro vezes no milênio?

Fica evidente que nossa relação com a natureza e seus ritmos evoluiu bastante, de um lado, por motivos filosóficos (Péguy, 1990), e de outro lado, por pretextos mais concretos que evidenciam mobilidade crescente dos indivíduos. Nas sociedades pré-industriais, as pessoas não abandonavam a terra de seus ancestrais, dado que a permanência favorecia, ao longo das gerações, a consubstanciação de sólida memória coletiva. A memória das catástrofes anteriores, cruelmente adquirida, permitia fazer triagem entre as áreas construtíveis e as de risco.

Por exemplo, no *Vale de Ossau* (Pirineus Atlânticos), os antigos vilarejos - datando do século XV e XVI - e as vias sinuosas que os ligavam ocupavam terraços elevados e ao abrigo das inundações. Somente no século XX constroem-se casas e infra-estrutura turísticas nos baixos terraços do rio. Pouco a pouco, veranistas provenientes da cidade construíram chalés nestas áreas, sendo acompanhado pelos campings. Dado similar ocorre em *Vaison-la-Romaine*, local onde loteamentos e campings ocuparam leito maior do Ouvèze, sobre terraço baixo! A inundação torrencial que devastou o vale em 1992 lembrou tragicamente que este baixo terraço fazia parte do leito maior do rio, rio que simplesmente reocupou brutalmente os espaços que lhe pertenciam há séculos.

A tragédia de *Vaison-la-Romaine*, nova versão da ocorrida em *Grano-Bordano* (*Haute-Saudie*) em 1997, resultou de *camping* estabelecido no centro da planície aluvial de alto risco, rerepresentando, com acuidade, a questão das memórias coletivas. A enchente de *Grano-Bordano* fez 23 mortos, turistas em sua maior parte. “Em qual memória coletiva, que se estabelece e se transmite ao longo de muitas gerações, poderiam os turistas se fundar, estando os mesmos neste leito por apenas alguns dias?” (Vié le Sage, 1989, 54). Indignado, Vié le Sage conclui que o Estado e as comunidades envolvidas são responsáveis pelos estrangeiros no país. Mas, considerando a mobilidade crescente das populações após os anos 1930-1940, pode-se estender o conceito de “estrangeiros no país” a camadas inteiras da população. Como estes novos imigrantes, cujos pais ou avós provêm de outras paragens, podem conhecer o meio natural no qual se estabeleceram recentemente. Atualmente este problema concerne às administrações locais que devem assumir substituir lacuna deixada pelas memórias coletivas. Mas estão eles prontos a assumir tal responsabilidade?

O aviso antes da morte (incredibilidade mais desleixo igual a desastre)

Segundo o engenheiro André Fortin, “o primeiro fator de risco é a incredibilidade”. Utilizando-se de modelos informáticos, Fortin simulou a enchente que devastou *Chicoutime* em 20 de julho de 1996... antes mesmo de ocorrer. “Aos que passavam pelo laboratório mostrava a onda destruidora devastando parcela da cidade de *Chicoutime* até a bacia, rolando, amassando usinas, igrejas e casas... Todos acharam interessantíssimo o modelo, mas ninguém acreditou que tal fato pudesse ocorrer” (Germain, 1997, 16). Os tristes acontecimentos lhes deram razão.

Forçoso é constatar que as administrações mudam lentamente; e não é sempre que a incredibilidade é posta em questão. O caso de *Kangiqualujjuak* é representativo desta assertiva. Não reproduzimos aqui o artigo publicado por Parent, no *Diário Le Soleil* (edição eletrônica de 19 de abril de 2000), na manhã em que o relatório sobre as causas da tragédia de 1º de janeiro de 1999 foi entregue. Todos os ingredientes que originaram a catástrofes estão aqui reunidos.

A avalanche mortal ocorrida no Novo-Québec ... e que causou nove mortes não foi suscitada por sessenta tiros dados por autóctones em direção a montanha e para registrar a entrada do ano novo, conclui o coronel [Jacques Bérubé] ... O coronel Bérubé toma cuidado para não personalizar as críticas, como requer a lei. Todavia, afirma que “muitas pessoas envolvidas no projeto de construção da escola e do perigo potencial de avalanche neste local foram desleixadas ao intervir ou decidindo não intervir[...]”. Seu relatório informa que a Prefeita de Kangiqualujjuak, Sr^a Emudluk, informou o conselheiro Sylvain Tremblay, do Ministério da Segurança Civil, sobre a existência de riscos para os usuários da escola. Em janeiro de 1995, o diretor geral do Comitê Executivo da Comissão Escolar Kativik, M. Gilbert Legout, foi informado da problemática. Especialistas foram encarregados de dar pareceres sobre o projeto de expansão da escola previsto para 1998.

ESCOLA MUITO PRÓXIMA

Em relatório preliminar, os especialistas Dubé e Héту indicam que “a escola está muito próxima a vertente [...] e que existirá sempre ameaça para as pessoas que permanecerem no pátio por trás da escola no inverno. Avalanches ocorrerão nesta vertente e certamente ocorreram no futuro quando condições propícias forem reunidas”. O relatório não foi passado às autoridades da escola nem às autoridades municipais. A arquiteta do Ministério da Educação recebeu o relatório preliminar “mas não julgou importante solicitar cópia do relatório aos especialistas”, afirma o coronel.

POR TRÁS DO EDIFÍCIO

Baseando-se nas testemunhas, o coronel constata que a maior parte das vítimas e dos feridos graves se encontrava no fundo do edifício. “Consistia no único ponto de entrada e saída do ginásio, todas as outras passagens foram fechadas pelas autoridades da escola por razões de segurança e de salubridade”, afirmou o diretor no momento da sindicância. O coronel convida finalmente o Ministério da Segurança Pública a identificar zonas propícias às avalanches e a interditar a construção nos lugares mais perigosos. Ele aproveita para afirmar que as residências situadas no sopé do Monte Bon-Enfant no vilarejo de Blanc-Sabon, onde já ocorreu avalanche mortal, se encontra numa zona perigosa e que o muro de proteção construído depois da avalanche não resistiu às intempéries. Devemos coletivamente prevenir, forçar ou ajudar uma municipalidade a se prevenir de um eventual desastre ou somente nos contentar em reparar os vasos quebrados, indaga o coronel ao procurar suscitar o debate. As mortes ocorridas no Novo-Québec são atribuídas à asfixia ou a uma compressão de órgãos vitais. A escola que abrigava o ginásio em questão tinha sido construída em 1974 a 40 metros da base de uma montanha de 200 metros (sic) de altura.

O artigo de R. Parent evoca o caso de *Blanc-Sabon*. Após a avalanche mortal de 10 de março de 1995, a administração municipal, conforme o Ministério da Segurança Pública e sob a recomendação dos especialistas consultados (Héту e Dubé, 1995a), decidiu construir um muro sobre o platô dominante da rua Godachilas para reduzir volume de neve depositado sobre a vertente. Mas este muro, mal construído, não resistiu ao primeiro golpe de vento: antes mesmo de ter acabado a construção, desabou e o projeto foi abandonado. Desde então nada foi feito para atenuar o risco. Neste fim de mês de março do ano de 2000, os moradores da rua Godachilas terminaram seu quinto inverno sem proteção ao pé de uma encosta considerada propensa a avalanche. Para Vié le Sage (1989: 23) “[...] desde que um risco seja conhecido, o Estado e o público envolvido em geral tem a obrigação de tomar toda natureza de medidas para evitar as conseqüências prejudiciais às pessoas e a seus bens [...]”.

Neste triste repertório histórico de horror a *Gaspésie* alimenta, também, a presente reflexão. Todos os interventores sabem que ezenas, às vezes centenas de avalanches acontecem anualmente em *Chic-Chocs*. Em 1988-1989, o Ministério do Lazer, da Caça e da Pesca, consciente do problema, nos encomendou uma avaliação dos riscos de avalanches no *Monte Albert*, ao termo do qual recomendamos “acompanhamento regular das condições de neve, de preferência sobre base cotidiana”, “execução de procedimento permitindo fechar rapidamente certos setores ou acessos conforme as condições da neve” e, em caso de acidente, disponibilização de equipe de intervenção rápida dotada de material necessário (Girard e Héту, 1989, 18-200). Recomendamos também instauração de um plano de estudo em longo prazo das avalanches. Pouco foi feito: cartazes dispersos na área assinalando os riscos de avalanches; uma brochura publicada conjuntamente por *Parcs Québec*, *Destination Chic-Chocs inc.* e a *Société des Établissements de Plein Air du Québec* (SEPAQ), identificando algumas montanhas com risco e dando conselhos elementares de segurança. Quanto às outras recomendações: nada. Os usuários, cada vez mais numerosos, são deixados à própria sorte (sem guia adequadamente formado, sem material especializado, sem informação sobre condições de neve, sem meios de comunicação eficaz, sem equipe de salvamento devidamente treinada e equipada), Ademais, como se não fosse bastante, a brochura citada anteriormente ainda vende setores considerados por muitos de alto risco. É o caso do *Mur des Patrovilleurs*, que concentrava algo próximo de 50% das avalanches observadas quando do inventário da MLCP durante o inverno de 1988-1989. Podemos nos interrogar se nosso relatório final foi lido pelas pessoas concernentes. Entretanto, o risco é real. Em 10 anos, algo em torno de quinze esquiadores envolveram-se em avalanches (Boucher, 2000a). Até recentemente eles tinham saído imunes ou com ferimentos menores (faturas, hipotermia, equimoses), mas em janeiro de 1999, *Chic-Chocs*, durante a redação deste texto, dois esquiadores morreram nas avalanches com uma semana de intervalo; é muito tempo para uma reação. O projeto de implantação de um centro de avalanche no Parque da Gaspésie, apresentado pela municipalidade regional do condado (MRC) de *Denis-Riverin* chega a bom tempo (Bouché, 2000a). Espera-se que receba os apoios necessários.

Concluimos esta rubrica retornando ao exemplo da Bacia (*Saguenay*). Durante inundação da cidade baixa, duas crianças morreram quando suas casas na rua Henri-Mcnicoll foram soterradas por um deslizamento de terra. Como afirma o Jornalista G. H. Germanin (1997), em excelente relatório sobre a enchente catastrófica de *Saguenay*, o bairro que compreende a rua citada foi construído em setor cujos riscos de deslizamentos eram conhecidos há muito tempo. Um “Mapa de Altitude” do governo do Quebec publicado em 1978 e a carta des *Contraintes D’Aménagement da vila de La Baie* (1992) mencionam tal dado explicitamente:

Estes deslizamentos são hoje previsíveis, diz o Eng. Jean Valeé, especialista em argilas sensíveis. “Todos os terrenos frágeis deveriam ser declarados impróprios à construção residencial. Ao menos deveriam ser tratados corretamente. Mas as municipalidades são incapazes de resistir às pressões. Quando um promotor se interessa por um projeto, o conselho municipal esquece todas as boas intenções: esconde-se os mapas de solo [...]. Jean Valleé, frequentemente, e bem alto, falou sobre o perigo de construir residências nos antigos leitos de rios ou sobre os depósitos de argila... Há quatro anos o Promotor envia

ordem a Jean Valeé para parar de fazer afirmação gratuita, estimação, acusação e referência malévola a respeito da possibilidade de deslizamento de terra na área [no entorno do Lago Ricochet]. A ordem, validada no último ano [1996], se aplica a todos, sendo cumprida pela mídia da região e pelos cientistas da l'UQC, que tinham dado publicamente razão a Jean Valeé (Germain, 1997, 26)

Retomando a tragédia da rua Henri-Mcnicoll, Jean Valleé sustenta que “poderíamos e deveríamos ter prevenido este drama, simplesmente com a leitura da paisagem e escutando o que dizem os cientistas há 20 anos” (apud G. H. Germain, 1997, 26). O caso Jean Valeé apresenta dificuldade das tomadas de posição em matéria de gestão de riscos naturais, sobretudo quando elas se contrapõem aos interesses econômicos. Mas, quando as forças econômicas e jurídicas – às vezes políticas – se associam contra a segurança das pessoas, não se pode ficar passivo.

Estes exemplos nos remetem ao cerne da problemática dos esquemas de planejamento e das cartas de zonas de risco que dispõem as municipalidades. Considerando o número elevado de infrações, podemos nos perguntar se estes documentos são completos, acessíveis e, sobretudo respeitados, principalmente se considerarmos que as leis quebequenses são claras quanto às responsabilidades das administrações municipais em matéria de riscos naturais e tecnológicos.

Por uma solução: algumas pistas

A prevenção e a gestão de riscos naturais é uma empreitada complexa que supõe um alto nível de sintonia entre todas as instâncias e pessoas envolvidas, incluindo o cidadão, freqüentemente ausente desta problemática, embora se encontre no *front* no momento da catástrofe. Sem pretender ser exaustivo, apresentamos a seguir algumas pistas para a solução e no sentido de suscitar a reflexão.

Promover a pesquisa sobre os riscos naturais e difundir os resultados

Considerando os riscos naturais, Marcel Roubout escreveu no *Le Monde* de 26 de fevereiro de 1970:

Quem pode prever que dado o fenômeno dar-se-á em um minute e em um dia específicos? Mas isto não significa afirmar que estes desastres não sejam cientificamente previsíveis. Quando se emprega esta palavra, é necessário entender seu profundo significado. Não se trata de prever o fenômeno em um momento determinado, mas de saber se é possível e que ele pode ocorrer. Após o acidente se pode ler: “este dado jamais foi registrado pela memória dos homens; isto era imprevisível”. Entretanto a memória dos homens é curta. Em geral, significa simplesmente: “tal fato não se produz no curso dos últimos quinze ou vinte anos”. Todos estes fenômenos se reproduzem, sem dúvida, em uma cadência mais ou menos regular e em regiões perfeitamente conhecidas.

Neste ponto os geocientistas, incluindo os geomorfólogos (especialistas das dinâmicas de superfície), podem dar sua contribuição. Partindo do principio de que é melhor conhecer bem o inimigo antes de combatê-lo, parece essencial encorajar a pesquisa sobre os fenômenos naturais recorrentes. Inicialmente é necessário reunir os dados sobre os riscos potenciais, produzindo uma lista, para cada lugar, dos fenômenos físicos que ocorreram (avalanches, desmoronamentos, inundações etc.) ou são susceptíveis de acontecer. Posteriormente, necessário torna-se espacializá-los, isto é, delimitar e determinar sua freqüência e, se possível, sua intensidade (volume, extensão). Segundo Ercole e Dollfus (1996), “esta memória do tempo da natureza se constitui e se consulta analisando os eventos que deixaram traços na superfície da Terra”. A título de exemplo, o estudo estatigráfico das planícies aluviais, completado pelas datações de rádio-carbono, fornecem preciosos dados sobre a freqüência milenar das inundações catastróficas e dos movimentos de terra em um dado lugar, uma abordagem que permite retornar

no tempo além do que possibilitam os registros hidrológicos e meteorológicos disponíveis. Considerando a escala do século, as árvores representam outro recurso de informações inestimáveis, visto que permitem datar os acontecimentos do passado até o presente (dendrocronologia), superando assim as lacunas deixadas pelas memórias coletivas. Procedendo desta maneira, nossa equipe pôde estabelecer que a frequência das avalanches do *Chic-Chocs* tinha dobrado ao curso de um decênio (Dubé, 1999; Boucher, 2000b). Trata-se de interrogação do passado para melhor gerenciar o futuro. Nesta perspectiva, as cartas geomorfológicas, que permitem fazer a triagem entre as formas ativas, potencialmente ameaçadoras, e as formas herdadas, são igualmente de grande valia na espacialização das zonas de risco (Tricart, 1978 e 1982).

Considerando esta *démarche* no conhecimento dos riscos naturais, a autópsia das catástrofes adquire interesse particular: “para a prevenção de riscos, o interesse fundamental do deciframento dos mecanismos geradores de uma catástrofe reside nas projeções que se pode realizar sobre o futuro e a fim de evitar sua reincidência. [...] Tal *démarche* procede da busca das chaves para o futuro e não de uma auto-justificação do passado” (Vié Le Sage, 1989, 41).

Necessário torna-se compreender as causas, examinar nosso papel na gestão do espaço e das infra-estruturas, procurando tirar conclusões que se impõem e fazer as recomendações julgadas necessárias (Arnaud-Fasseta e Al., 1993; Manson, 1993; *Comission Scientifique e technique sur La gestion de barrage*, 1997). Atualmente em Quebec, as intervenções se limitam freqüentemente à administração da crise e, conforme o Coronel Bérubé no seu relatório sobre as causas da tragédia de Kangiqsuolluujuk, “restaurar os vasos quebrados”. Mas o que se faz entre as crises? Diante da ampliação das catástrofes, o dilúvio de *Saguenay* e a crise da geada, os governantes não tiveram outra opção a não ser a de decretar as sindicâncias públicas em sinistros de menor envergadura. Mesmo assim, raramente as sindicâncias são realizadas e quando o são nada indica que a população terá acesso ao conjunto dos resultados. Os lugares dos sinistros são tratados como “cenas de crime”. Conseqüentemente, somente os especialistas contratados pelo Ministério da Segurança Pública terão acesso, lembrando que os referidos intervêm fundados em cláusula de confidencialidade.

A criação de um centro de pesquisa sobre a prevenção e a gestão de riscos naturais e tecnológicos seria uma conquista para o Quebec. Além de fazer pesquisa fundamental sobre os agentes naturais representando risco potencial, o citado centro reuniria diversas ações vinculadas à prevenção e à gestão dos riscos: fazer autópsia das catástrofes; resgatar os conhecimentos; propiciar circulação das informações resultantes de colóquios temáticos, de preferência itinerantes, que reunissem cientistas, funcionários públicos, cidadãos, jornalistas, etc; preparar mapas de zonas de risco; assistir aos MCR na confecção e na revisão de esquemas de gerenciamento; colaborar com a equipe privada (firmas de engenharias, de conselho de geomorfólogos etc.) na implementação de estruturas defensivas eficazes (para avalanches, controle de erosão etc.). O citado centro representaria, *grosso modo*, a memória coletiva do País. Encontram-se centros desta natureza na maioria dos países desenvolvidos: o Instituto de Pesquisa para a Engenharia da Agricultura e do Meio Ambiente (CEMAGREF) na França, o Instituto Geotécnico Norueguês (NGI) e o *United States Geological Survey* (USGS) nos Estados Unidos, dentre outros. No Quebec, continuamos, após enfrentar problemas de inundação há decênios, na expectativa de que tal tema entre em discussão.

Na ausência de tal centro, diversas ações podem ser propostas por especialistas, em particular os do meio universitário, não obrigados a incorporar a filosofia dos ministérios e/ou de seus empregadores. É necessário repensar os programas de ensino universitário com vistas à aquisição de melhor equilíbrio entre a pesquisa fundamental e a pesquisa aplicada, a primeira procurando sua justificativa social na segunda. É nesta perspectiva que criamos em Rimouski cursos orientados para a geomorfologia aplicada, a dinâmica das vertentes e os problemas de gerenciamento, a fim de preparar melhor os estudantes para exercerem plenamente seu papel de cidadãos e tomadores de decisões. Vários diplomados se tornaram interventores insubstituíveis nos diversos relatórios fundamentalmente geográficos: desenvolvimento durável de recursos florestais (P. Vandels), estruturação de um comitê de bacia visando a melhor gestão dos recursos hídricos do rio Rimouki (J. F. Girard), projeto de implantação de um centro para a gestão

e prevenção de risco de avalanche no Parque de *Gaspésie* (D. Boucher), expansão do museu do mar em *Pointe-du-Père* (S. Guay) etc. O Atlas Eletrônico do *Bas-Saint-Laurent*, que visa a prover os cidadãos e os tomadores de decisões regionais de toda informação geográfica necessária, constitui-se em passo na mesma direção. Nele encontramos uma rubrica sobre a atualidade regional, com o intuito de poder reagir rapidamente aos relatórios delicados através do oferecimento de uma tribuna aberta para suscitar emergência de todos pontos de vista. Na cena pública é necessário multiplicar os engajamentos, tomar decisões, denunciar tolerâncias, tentativa de dissimulação e decisões erradas, em suma, a alternativa ao discurso dominante ao fazer contraposição (Mannessier, 1993). A este título, convém saudar Jean Valée (UQAC) e seus mapas de desmoronamento de terra publicados na web. Finalmente, do ponto de vista profissional, é tempo de os geógrafos disponibilizarem suas habilidades aos cidadãos, às municipalidades e aos MCR. Para muitos, a Geografia ainda se encontra associada a lembranças dolorosas de memorização forçada de lista de capitais e de recursos naturais, quando não é reduzida simplesmente a dimensões culturais ou cartográficas. Cumpra agora que nos engajemos. Os meios não faltam; os organizadores do Festival de Geografia de *Saint-Dié-de-Vosges* apontam a via a seguir: é necessário levar a Geografia ao *agora* e dela fazer mais que um saber enciclopédico.

Revisão periódica dos esquemas de gerenciamento considerando as aquisições recentes da pesquisa.

Esta prática encontra-se no centro do problema. As municipalidades regionais do condado (MRC) têm a obrigação legal de rever seus programas de gerenciamento a cada cinco anos. Tal revisão é o momento de inserir novos riscos à listagem ou ainda adotar novas normas em consideração aos riscos conhecidos. No contexto atual (corte de verbas, transferência de encargos do governo para a municipalidade), as MRC dispõem dos recursos e dos especialistas necessários para executar esta operação? Elas podem se pronunciar adequadamente sobre a conveniência de um plano de urbanismo em relação aos riscos naturais? Nas grandes cidades provavelmente, mas no meio rural é menos evidente. Os sinistrados de *Anse-Saint-Jean* estão conscientes de que vivem sobre um canal de dejetos que lhes pode causar aborrecimentos? Suas administrações municipais aprendem com as lições que se impõem? As outras MRC integram essas informações? Como possibilitar que esta informação circule de uma MRC a outra, visando, portanto, a que as experiências negativas vivenciadas por uns sirva à prevenção em outras áreas? As sindicâncias públicas dão a impressão de estarem tratando do problema. Elas têm o papel de acalmar os espíritos daqueles envolvidos em uma catástrofe, mas o que acontece com as recomendações lançadas no dia seguinte e anunciadas nos relatórios? Inúmeras questões que merecem respostas.

Uma responsabilização crescente dos cidadãos e dos representantes municipais

A responsabilização passa inicialmente pela educação. Um cidadão esclarecido, sabedor dos riscos em sua região, tornar-se-á um conselheiro municipal responsável e esclarecido, preocupado em aplicar o planejamento à risca.

“Sensibilizar ainda mais a população no que concerne ao meio ambiente é um ponto capital na consolidação de um ambiente viável. Segundo certos pedagogos, caso se realize esta empreitada fora da faixa de idade de dois a dezesseis anos será tarde demais” (OCDE, 1995, 3). Considerando o papel crucial da escola nesta matéria, os especialistas do OCDE preconizam uma aproximação pedagógica fundada na responsabilização e envolvimento concreto dos indivíduos.

Trata-se de contribuir para o desenvolvimento de uma consciência geográfica no cidadão (Klein e Laurin, 1999). Entretanto o desafio é grande. Como afirma Sauvér (1994), é necessário evitar a aproximação sensacionalista-catastrófica reinante na mídia, que insiste muito na poluição e em outras degradações irreversíveis que o homem impõe à natureza, e contribuir na construção de uma atitude positiva que suscite a ação. No plano pedagógico há, em efeito, um risco de apresentar toda questão ambiental como um problema. Compartilhamos, portanto, da opinião de A. Beauchamp:

... o tema dos horrores do meio ambiente é tratado de forma tão simplista que tenho medo, às vezes, que envolvamos os jovens numa perspectiva de torpeza e de denúncia agressiva da poluição sem que esta perspectiva assegure formação de amantes da natureza, de pessoas sociáveis e justas, de cientistas e técnicos conscientes dos limites e das distorções reinantes em seus saberes, de consumidores e consumidoras modestas, prudentes, responsáveis e/ou de técnicos estimulados, de tomadores de decisão atentos aos efeitos a longo prazo de suas ações. A educação ambiental não tem o objetivo de projetar nos jovens, sobretudo nos adolescentes, os problemas e as angústias dos adultos, mas de ajudá-los a fazer o que está em seu poder para pensar globalmente e agir localmente (apud Sauv e, 1994, 46).

A responsabilidade dos ge grafos, e em particular dos professores de Geografia (disciplina que versa sobre a interface natureza-sociedade), aqui se manifesta.

A boa vontade n o   suficiente ... Faz-se necess rio um quadro mais r gido

Apesar das prescri es da lei quebequense sobre o planejamento e o urbanismo, ainda se constr i em zonas de risco. E, mesmo assim, embora pass ssemos a adotar pol ticas de planejamento perfeitas e aplicadas   risca, como corrigir os erros? O que fazer dos loteamentos e infra-estruturas que j  se encontram em zona de risco? O modelo franc s fornece material para a reflex o.

A lei francesa de 13 de julho de 1982, relativa   indeniza o das cat strofes naturais, visa   preven o dos danos atribuindo responsabilidades aos principais interessados, a saber, aos cidad os que residem nas zonas consideradas de risco. Documento encaminhado pelo *Service de Restauration des Terrains en Montagne* (RTM) (1986)  s prefeituras das comunidades dos Altos Pirineus resume as disposi es desta lei:

... atrav s da Lei de 13 de julho de 1982, o legislador versa sobre problemas notados nas indeniza es das v timas de cat strofes naturais [...]. Em efeito, at  a promulga o desta lei poucos riscos desta natureza eram assegurados [...]. A lei de 13 de julho remedia esta situa o introduzindo o direito de seguro contra os efeitos das cat strofes naturais [os riscos em quest o s o as avalanches, os deslizamentos de terra, os abalos s smicos, as inunda es, e as secas e os maremotos] aos bens e  s atividades.[...] Esta cobertura nos contratos de seguro   acompanhado do recebimento de uma indeniza o ou cotiza o adicional individualizada. [...] Em contrapartida, as pessoas vitimadas por uma cat strofe natural t m a responsabilidade de adotar certas medidas de preven o. O legislador confiou ao Estado   miss o de elaborar planos de exposi o aos riscos naturais previs veis (PER), que determinam as zonas expostas e as t cnicas de preven o a adotar.[...] O cumprimento das disposi es do PER condiona a possibilidade de assegurar e de se beneficiar da repara o aos danos materiais diretamente ocasionados pela intensidade anormal de um agente natural.

Em rela o aos loteamentos j  situados nas zonas de riscos antes de a lei ter efeito, duas medidas foram previstas. O art. 13 da Lei n  95-101, de 02 de fevereiro de 1995, instituiu um fundo encarregado de financiar, no limite de seus recursos, seja a indeniza o de expropria o dos bens expostos a um risco previs vel de movimentos de terra, de avalanches ou de enchentes torrenciais, amea ando gravemente as vidas humanas, seja a salvaguarda e prote o dos bens em estado de risco. Este fundo, que incorpora despesas associadas   limita o de acessos e   demoli o dos bens expostos,   alimentado por uma contribui o de 2,5% dos sinistros relacionados  s cat strofes naturais. “[...] Caso o propriet rio ou empreendedor n o se adeque  s prescri es do PPR nos 5 anos seguintes   sua publica o, o segurador poder  solicitar ao escrit rio central de tarifa (BCT) (cat strofes naturais) perda das condi es de garantias fixadas (implicando majora o das franquias e exclus o de certos bens da prote o)” (Gaith , 1998, 82).

Considerações finais

Em vibrante discurso que não deveria deixar os geógrafos indiferentes, Hulbert (1995, 498) clama para o envolvimento dos geógrafos em suas comunidades: “Os trabalhos de pesquisa e de sindicância não faltam, mas eles param freqüentemente no ponto onde a aplicação e a ação deveriam começar. Atribui-se detentores de decisão a quase exclusividade do uso deste saber; os geógrafos contribuem, desta forma, para o reforço do poder destes elementos sem fornecer saber àqueles que poderiam desenvolver uma política alternativa à sua escolha”.

É o momento dos geógrafos voltarem-se para a ação. Como nos lembra Lecoer (1995, 43), “o princípio da unidade da Geografia Física e Humana não é uma idéia ultrapassada”, ao contrário. “o mundo físico combine tempos longos, às vezes muito longos, e tempos curtos que são aqueles dos planejamentos pensados pela sociedade e que se integram na evolução” (Lecoer, 1995, 51). Não existe disciplina melhor do que a Geografia para desvendar as inter-relações complexas natureza-sociedade, não somente para compreender, mas sobretudo para servir. “A Geografia pode medir as forças presentes e contribuir na modificação da relação de força que envolve o poder estabelecido, detentor tradicional da informação, e os cidadãos interessados” (Hulbert, 1995, 499). Sublinhando o interesse das ciências naturais em geral e da Geomorfologia em particular, J. P. Blank afirma, em editorial do número especial da *Revista de Geomorfologia Dinâmica* (1993, nº 2), consagrado à análise das causas e das conseqüências das enchentes catastróficas de Ouvéze em 22 de setembro de 1992, que “é hora de mostrar às coletividades que os pesquisadores universitários ou pessoas outras, consagram seus trabalhos à dinâmica dos meios naturais na óptica da valorização e da gestão racional de seus recursos”. Os universitários têm a obrigação de tomar partido. Graças à liberdade de expressão que usufruem, são os melhores posicionados a intervirem no interesse das coletividades. “Sem ameaça à sua carreira de ensino e de pesquisa, é evidente que o número de geógrafos em ação deverá crescer, ou então nossa disciplina enfraquecerá” (Beaudet, Dufaure e Gofard, 1982, 156).

Agradecimentos

Agradecimentos a Eustógio Dantas e Raimundo Aragão, que após aceite de publicação do presente artigo (publicado inicialmente no livro *Géographie et société: vers une Géographie citoyenne*) na MERCATOR, procederam tradução e adaptação do texto em francês para o português.

Referência Bibliográfica

- AGER, D.V. **The Nature of Stratigraphical Record**. Toronto: John Wiley & Sons, 1993.
- ALLÈGRE, C. **Introduction à une histoire naturelle**. Paris: Fayard, 1992.
- ALVAREZ, W. **La fin tragique des dinosaures**. Paris: Hachette, 1997.
- ARNAUD-FASSETA, G., J.-L. BALLAIS, E. BEGHIN, M. JORDA, J.-C. MEFFRE, M. PROVANSAL, J.-C. RODITIS et SUANEZ S. La crue de l'Ouvéze à Vaison-la-Romaine (22 septembre 1992). Ses effets morphodynamiques, sa place dans le fonctionnement d'un géosystème anthropisé. **Revue de géomorphologie dynamique**, nº2, p. 34-48, 1993.
- BEAUDET, G.; DUFAUREJ.-J.; GODARD A. La géographie physique existe. **Hérodote**, nº24, p. 36-156, 1982.
- BOUCHER, D. **Projet d'implantation d'un centre d'avalanche dans le Parc de la Gaspésie**, MRC de Denis-Riverin, 2000(a).
- BOUCHER, D. Évolution millénaire de la dynamique des avalanches de neige au mont Hog's Back, Gaspésie, Québec. 2000(b). Mémoire de maîtrise - Université Laval, Québec.
- BRUNSDEN, D. (1985). Geomorphology in the Service of the Society. In: JOHNSON R.J. (dir.). **The Future of Geography**. Londres: Methuen, 1985, p. 255-257.
- COMMISSION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE SUR LA GESTION DES BARRAGES. **Rapport Nicolet**. Québec, 1997.

- COSTA, J.E.; FLEISHER, P. J. **Development and Applications of Geomorphology**. Berlin: Springer-Verlag, 1984.
- D'ERCOLE, R.; PIGEON P. L'expertise internationale des risques dits naturels: intérêt géographique. **Annales de géographie**, n° 608, p. 339-357, 1999.
- DERCOURT, J.; FOUCAULT, A.; RENARD M. Liaisons entre les phénomènes globaux, les changements du milieu et les grandes crises du monde vivant. **Bulletin des Centres de recherches exploration-production ELF-Aquitaine**, vol.10, n°2, p. 285-311, 1986.
- DUBÉ, S. Impacts endoécologiques et fréquence séculaire des avalanches sur trois versants boisés de la Gaspésie septentrionale, Québec. 1999. Mémoire de maîtrise - Université Laval, Québec.
- FILION, L.; QUINTY, F.; BÉGIN, C. A Chronology of Landslide Activity in the Valley of rivière de Gouffre, Charlevoix, Québec. **Canadian Journal of Earth Science**, vol. 28, n°2, p. 250-256, 1991.
- GAGNON, H. **La photo-interprétation**. Montreal: Les Éditions HRW, 1974.
- GATHIÉ, H. L'assurance des catastrophes naturelles. **La Houille blanche**, n°1, p. 81-84, 1998.
- GERMAIN, G.-H. Saguenay, juillet 1996. Autopsie d'une catastrophe. **L'actualité**, vol. 22, n°4, p.14-30, 1997.
- GIRARD, J.-L.; HÉTU, B. **Le mond Albert, Parc de la Gaspésie: inventaire des avalanches et cartographie des zones à risque**. Québec: Ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche, 1989.
- GOULD, S.J. **La vie est belle**. Paris: Seuil, 1991.
- GROVE, J.M. **The Little Ice Age**. Londres: Methuen, 1988.
- HÉTU, B. **L'influence du contexte géomorphologique quaternaire sur la dynamique postglaciaire des versants raides de la Gaspésie septentrionale**. 1987. Thèse de doctorat - Université de Montreal, Montreal.
- HÉTU, B.; DUBÉ J.-F. **L'avalanche du 1^{er} janvier 1999 à l'école Satuumavik de Kangiqsualujjuak (Québec nordique)**. Direction de la Sécurité civile du Québec, 1999.
- HÉTU, B.; DUBÉ, J.-F. **L'avalanche meurtrière du 10 mars 1995 à Blanc-Sablon (mont Bon-Enfant, Basse-Coté-Nord)**. Direction de la Sécurité civile du Québec, 1995(a).
- HÉTU, B.; DUBÉ, J.-F. **Les risques d'avalanches à Kangiqsualujjuak**. Commission scolaire Kativik, 1995(b).
- HULBERT, F. Le réveil des géographes?. **Cahiers de Géographie de Québec**, vol. 39, n°108, décembre, p.497-508, 1995.
- JAMIESON, B.; GELDSETZER, T. **Avalanches au Canada**, Volume 4, 1984-1996. Canadian Avalanche Association, 1997.
- KIRK, R.M.; MORGAN,R.K.; SINGLE, M.B.; FAHEY, B. Applied Physical Geography in New Zeland. **Progress in Physical Geography**, vol. 23, n°4, p. 525-540, 1999.
- KOCHEL, R.C.; JOHNSON, R.A. Geomorphology and Sedimentology of Humid-temperate Alluvial-fans, Central Virginia. In: KOSTER, E.H.; STEEL, R.J. (dir.). **Sedimentology of Gravels and Conglomerates**. Canadian Society of Petroleum Geologists, 1984, p. 109-122.
- KLEIN, J.-L.; LAURIN S.(dir.). **L'éducation géographique. Formation du citoyen et conscience territoriale**, 2^a édition. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1999.
- LAMB. H. H. **Climate History and the Modern World**. Londres: Methuen, 1982.
- LANDRY, B.; MERCIER, M. **Notions de géologie**, 3^a édition. Montreal: Modulo Éditeur, 1992.
- LARSEN, M.C.; PARKS, J.E. How Wide Is a Road? The Association of Roads and Mass-wasting in a Forested Montane Environment. **Earth Surface Processes and Landforms**, vol. 22, p. 835-848, 1997.
- LECCEUR, C. La géographie n'est pas seulement une science sociale. **Hérodote**, n° 76, janvier-mars, p.39-51, 1995.
- LE ROY LADURIE, E. **Histoire du climat depuis l'an mil**. Paris: Flammarion, 1967.
- MAGNY, M. **Une histoire du climat des derniers mammoths au siècle de l'automobile**. Paris: Éditions Errance, 1995.
- MASSON, M. Après Vaison-la-Romaine. Pour une approche pluridisciplinaire de la prévision et de la planification. **Revue de géomorphologie dynamique**, n°2, p. 73-77, 1993.
- MENNESSIER, M. Vaison: le silence des experts. **Science et Vie**, n° 904, p.20, 1993.
- MENNESSIER, M. Après nous le déluge. **Science et Vie**, n°898, p. 60-77, 1992(a).
- MENNESSIER, M. Vaison: un torrent de négligences. **Science et Vie**, n° 902, p. 96-103/p. 179, 1992(b).

- OCDE . **L'éducation à l'environnement pour le XXI^e siècle**. Paris, OCDE, Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement, 1995.
- PÉGUY, C.-P. Bavures, ou dérapage? **Bulletin de la Société languedocienne de géographie**, fascicules 1-2, p. 9-20, 1990.
- PRN 31. **Lê regard de Janus. Changements climatiques et catastrophes naturelles**. Genève, Georg Éditeur, 1998.
- PROULX, M.-U. (dir.) **Une région dans la turbulence**. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec, 1998.
- QUILLIAM, L.; ALLARD, M. Évolution géomorphologique du glissement de terrain et du marais littoral de Saint-Joseph-de-la-Rive, Charlevoix, Québec. **Géographie physique et quaternaire**, vol. 43, n°3, p. 367-376, 1998.
- SAUVÉ, L. **Pour une éducation relative à l'environnement**. Montréal: Guérin. Paris: Eska, 1994.
- THOURET, J.-C. Activité volcanique explosive et callote glaciare: le cas des lahars du Nevado del Ruiz, Colombie (13 novembre 1985) et l'évaluation des risques volcano-glaciare. **Bulletin de la Société languedocienne de géographie**, fascicules 1-2, p. 29-55, 1990.
- THOURET, J.-C. Géographie physique appliquée, risques naturels. *In*: DERRUAU, M. (dir.). **Composantes et concepts de la géographie physique**. Paris: Armand Colin, 1996, p. 167-180.
- TRICART, J. **Géomorphologie applicable**. Paris: Masson, 1978.
- TRICART, J. L'Homme et les cataclysmes. **Hérotode**, vol. 24, p. 12-39, 1982.
- TRICART, J. Dangers et risques naturels et technologiques. **Annales de géographie**, n° 565, p. 257-288, 1992.
- VEYRET, Y.; PECH, P. **L'Homme et l'environnement**. Paris: Presses universitaires de France, 1993.
- VIÉ LE SAGE, R. **La Terre en otage**. Paris: Seuil, 1989.
- WOOD, D. Les vigiles du cosmos. **Géographica**, vol. 4, n°2, p. 11-14, 2000.

