



NASA / http://visibleearth.nasa.gov/view_rec.php?id=2975

4



Image modifiée, Denis Chabot,
© Le Québec en images, CCDMD



1 QU'EST-CE QU'UN RISQUE?

Les risques occupent une place centrale parmi les actions et les moyens mis en place en matière de sécurité civile. Ils en constituent en quelque sorte le principal objet. Toutefois, malgré l'importance du concept de risque, la façon de l'aborder, de le définir et de le présenter varie souvent d'un acteur à l'autre. Cette situation s'explique en partie par le fait qu'il s'agit d'une notion utilisée dans de nombreux domaines d'activité et par plusieurs disciplines.



Image modifiée, Paul Grant,
© Le Québec en images, CCDMD

En fonction de la sphère d'activité, le sens et la définition attribués au terme risque pourront varier considérablement. Ainsi, cette notion pourra prendre des significations différentes selon que l'on se place du point de vue de l'assureur, du financier, du médecin, de l'ingénieur ou du politicien. De plus, dans certains domaines tels que le secteur financier, les risques et leur gestion peuvent couvrir des aspects à la fois positifs et négatifs et être perçus comme des occasions ou un potentiel de pertes. Toutefois, en matière de sécurité, et plus spécifiquement de sécurité civile, le risque présente une connotation essentiellement négative.

1.1 LA COMBINAISON ALÉA - VULNÉRABILITÉ

Le concept de risque en sécurité civile implique que l'on soit en présence de deux éléments fondamentaux. D'une part, la possibilité que se produise en un endroit donné, un phénomène ou un événement pouvant causer une atteinte ou des dommages, tel qu'une inondation, un séisme, un accident industriel ou

une sécheresse. Il s'agit ici de l'**aléa**². D'autre part, on doit trouver dans ce milieu des éléments tels que des populations, des bâtiments ou des activités exposés à la manifestation de cet aléa et vulnérables à celui-ci. On fait référence dans ce cas à la **vulnérabilité**.

Ainsi, le risque résulte de l'interaction entre un aléa potentiel et la vulnérabilité du milieu exposé à son égard. Cette combinaison d'éléments met donc en évidence le fait qu'un aléa jugé comme étant probable est susceptible d'entraîner des conséquences néfastes sur le milieu touché.

L'importance des notions d'aléa et de vulnérabilité, dont la maîtrise est essentielle à une bonne compréhension du concept de risque, justifie que l'on s'y attarde afin d'en cerner les principales dimensions.

1.1.1 L'ALÉA

L'aléa constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement^{3 4}. Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. De plus, ils peuvent être soudains, comme un séisme ou une avalanche, ou progressifs, comme une sécheresse ou l'érosion littorale. Ils peuvent aussi prendre la forme de conditions latentes ou qui évoluent lentement, pouvant causer ultérieurement des préjudices ou des dommages dans le milieu concerné, par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer.

1.1.1.1 Caractéristiques des aléas

Les aléas présentent des caractéristiques variées. L'identification de celles-ci permet de mieux comprendre la nature du phénomène, de l'événement ou des activités en cause. Elle contribue également à accroître la connaissance des effets auxquels le milieu est exposé et des besoins éventuellement générés par la manifestation de l'aléa. Parmi les caractéristiques permettant d'établir l'importance des aléas dans une situation et un milieu donnés, on retient principalement :

- l'**intensité** (une tornade de force F1 sur l'échelle Fujiiita par rapport à une tornade de force F4);
- la **probabilité d'occurrence**⁵ ou la récurrence (une inondation par rapport à la chute de météorite);
- la **localisation spatiale** du phénomène ou de l'événement et l'**étendue possible de ses effets** (une pandémie par rapport à l'effondrement

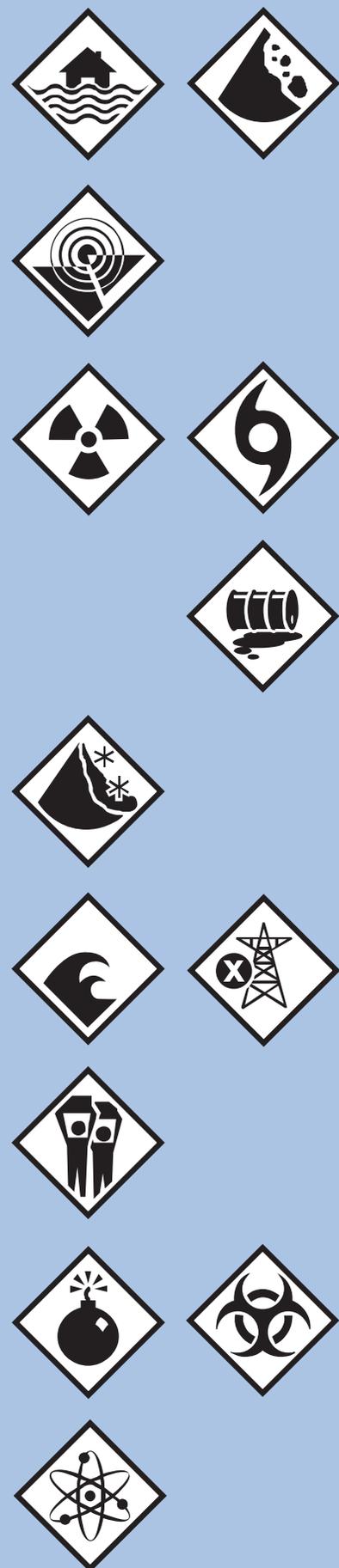
2. Le terme *aléa* correspond à la notion de *hazard* utilisée en anglais dans le domaine de la sécurité civile pour désigner un événement ou un phénomène pouvant causer une atteinte ou des dommages comme un séisme, une tornade ou un accident de transport. L'usage du mot *aléa* s'impose de plus en plus dans la francophonie pour exprimer cette notion de *hazard*.

3. Définition adaptée de celle de la Stratégie internationale des Nations Unies pour la prévention des catastrophes.

4. L'aléa est généralement décrit dans le milieu policier et militaire par le terme *menace*.

5. L'expression *probabilité d'occurrence* exprime le « degré de vraisemblance associé à la manifestation d'un aléa d'une intensité donnée ». La probabilité d'occurrence peut s'exprimer de façon qualitative ou quantitative.





- de structure ou de bâtiment);
- la **vitesse d'évolution** du phénomène ou **cinétique** (une explosion par rapport à une sécheresse);
 - la **durée de l'impact** (la foudre par rapport à une tempête de neige);
 - le **degré de soudaineté** (un séisme par rapport à une sécheresse ou à la hausse du niveau de la mer);
 - la **prévisibilité** (une tempête de neige par rapport à un séisme);
 - le **mécanisme physique** de destruction (associé à l'eau, au feu, à la glace, à la neige, à la radioactivité, à la toxicité, au vent, au virus, etc.);
 - le **potentiel destructif** (une rupture de barrage par rapport à une panne);
 - le **niveau de perturbation** du fonctionnement d'une collectivité pouvant être associé à sa manifestation (des interruptions étendues et prolongées des services essentiels par rapport à un mouvement de sol touchant un secteur restreint);
 - la **dimension temporelle**, c'est-à-dire le moment de la journée, de la semaine ou de l'année où l'aléa est susceptible de survenir (une tornade par rapport à un embâcle de glace, ou un séisme de forte magnitude en été par rapport à un séisme de même magnitude en hiver);
 - la **possibilité de maîtrise** ou de **contrôle** du phénomène (une tornade par rapport à une pénurie).

De toutes ces caractéristiques, l'intensité, la probabilité d'occurrence et la localisation spatiale sont celles les plus souvent utilisées pour estimer l'importance de l'aléa. Celles-ci sont également déterminantes dans l'établissement du niveau de risque.

1.1.1.2 Observations générales relatives aux aléas

Les aléas potentiels dans un milieu sont dynamiques. Ainsi, certaines caractéristiques associées à un aléa donné dans un endroit donné peuvent évoluer dans le temps en fonction de divers facteurs. La probabilité d'occurrence et l'intensité possible d'un aléa pourront, par exemple, s'accroître dans le milieu concerné à la suite de la réalisation d'un projet de développement.

La manifestation d'un aléa est souvent à l'origine d'un ou de plusieurs autres aléas. Les aléas auxquels un territoire est exposé sont ainsi susceptibles d'interagir entre eux et de se combiner, ce qui peut provoquer des dommages encore plus considérables. À titre d'exemple, l'inondation causée par la crue d'un plan d'eau peut générer des mouvements de terrain. De même, un séisme peut être à l'origine de divers phénomènes comme l'effondrement de structures, la rupture de barrages, des fuites de gaz, des incendies ou des pannes.

Cette réalité associée aux interactions entre les aléas est traduite dans la littérature par la notion d'aléa *simple* et d'aléas *combinés* ou encore par celle d'aléas *primaire* et *secondaire*. Ces interactions possibles sont aussi décrites, particulièrement pour les aléas d'origine technologique, comme des *effets dominos*. Comme on l'a vu dans le sud-ouest québécois en janvier 1998 avec les pannes électriques étendues et prolongées occasionnées par la tempête de

verglas, dans certains cas, les aléas secondaires peuvent présenter une plus grande menace pour la collectivité touchée que celle posée par l'aléa initial.

L'annexe 2 présente une typologie des aléas. Ceux-ci se déclinent selon deux grandes catégories, soit les aléas *naturels* et les aléas *anthropiques*. Chaque catégorie se subdivise ensuite en trois sous-catégories. Les aléas naturels se répartissent en aléas *hydrométéorologiques*, *géologiques* et *biologiques*. Quant aux aléas anthropiques, ils se présentent selon les sous-catégories suivantes : aléas *accidentels* (technologiques), aléas *intentionnels* et aléas *liés à la dégradation de l'environnement* (changements climatiques, déforestation, etc.)⁶.

1.1.2 LA VULNÉRABILITÉ



Image modifiée, ville de Laval,
© Le Québec en images, CCDMD

1.1.2.1 Définition, origine et conception

La vulnérabilité représente une condition résultant de facteurs physiques, sociaux, économiques ou environnementaux, qui prédispose les éléments exposés à la manifestation d'un aléa à subir des préjudices ou des dommages⁷. Elle fait ainsi référence aux situations et aux caractéristiques intrinsèques d'un milieu ou d'éléments de celui-ci, qui conduisent à anticiper des conséquences néfastes pouvant résulter de la manifestation d'un ou de plusieurs aléas. La vulnérabilité met donc en évidence l'incapacité ou l'inaptitude d'un milieu et de ses composantes à résister à un aléa ou à répondre à sa manifestation.

Le concept de vulnérabilité a été développé à l'origine par le milieu de l'ingénierie alors que l'on s'est intéressé au degré de résistance des bâtiments et des infrastructures aux forces physiques exercées par le vent, l'eau et les mouvements du sol. Dans le domaine de la sécurité civile, ce concept s'est ensuite étendu, au cours des années 1980 et 1990, aux considérations socio-économiques et environnementales.

6. Cette typologie est présentée à titre indicatif afin de faciliter la nomenclature des divers aléas pouvant survenir. Dans les faits, le classement des aléas selon leurs origines ne peut être considéré comme une règle absolue. À titre d'exemple, il devient de plus en plus difficile d'affirmer dans les sociétés modernes qu'une inondation ou un mouvement de terrain sont des phénomènes strictement naturels, puisque plusieurs facteurs humains peuvent influencer sur leur manifestation et leur intensité. De même, certains types d'aléas tels que les incendies de forêt, les pénuries et les contaminations peuvent avoir une origine tant naturelle qu'anthropique.
7. Définition adaptée de celle de la Stratégie internationale des Nations Unies pour la prévention des catastrophes.





Danielle Abel-Normandin

Cette évolution dans la façon de concevoir la vulnérabilité découlait alors des constats démontrant que l'importance des conséquences des sinistres est déterminée non seulement par l'état initial des bâtiments et des infrastructures, mais également par les conditions sociales, économiques et environnementales observées dans la collectivité avant le sinistre⁸. Il est désormais reconnu que les conséquences des sinistres résultent largement du niveau de vulnérabilité individuelle et collective existant dans le milieu avant la manifestation d'un aléa.

Le concept de vulnérabilité fait donc directement référence aux éléments d'un milieu exposés à un aléa potentiel de même qu'à leurs caractéristiques et conditions. Les **éléments exposés** se rapportent ainsi aux **éléments tangibles et intangibles d'un milieu, susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique et de subir des préjudices ou des dommages**⁹. Il s'agit ici principalement des personnes, des biens, des réseaux, des infrastructures, des activités, des services, des éléments patrimoniaux et des écosystèmes soumis à la manifestation d'un aléa. Les éléments exposés couvrent également des aspects intangibles comme la cohésion sociale d'une communauté, les réputations et les occasions d'affaires.

Ces éléments ne sont pas nécessairement exposés physiquement à l'aléa mais peuvent subir le contrecoup de sa manifestation. L'aléa qui touche un secteur donné de la collectivité est aussi susceptible, à titre d'exemple, de perturber le fonctionnement d'activités économiques ou sociales se déroulant ailleurs sur son territoire.

Soulignons enfin que c'est l'exposition d'éléments du milieu vulnérables aux effets d'un aléa qui conduit à établir la présence d'un risque. L'**exposition** représente en ce sens la **situation par laquelle sont mis en relation dans un milieu donné, un aléa potentiel et les éléments pouvant être soumis à sa manifestation**. On comprend ainsi que c'est par l'exposition que s'exerce l'interaction entre un aléa potentiel et la vulnérabilité du milieu à son égard.

1.1.2.2 Principales caractéristiques des éléments exposés influençant le niveau de vulnérabilité d'un milieu

Le niveau de vulnérabilité d'un milieu à un ou plusieurs aléas est fonction principalement du **degré d'exposition**, de la **valeur** ou de l'**importance stratégique** ainsi que de la **sensibilité** des éléments exposés. Le **degré d'exposition** correspond à l'importance de l'exposition à un aléa et à ses effets. Il se rapporte principalement aux facteurs suivants :

- Le **nombre** et la **concentration d'éléments exposés** à la manifestation d'un aléa. À titre d'exemple, le regroupement de personnes, de biens et d'autres éléments tangibles et intangibles dans un milieu urbain rendra celui-ci généralement plus vulnérable à la manifestation d'un aléa qu'un milieu ayant une faible densité et où peu d'éléments sont exposés.

8. INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION – UNITED NATIONS, *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, ISDR – United Nations, 2003, p. 41-43.

9. Certains auteurs et organisations utilisent les expressions *enjeux*, *éléments à risque*, *éléments menacés* ou *éléments vulnérables* pour désigner ce qui est décrit dans ce document comme des *éléments exposés*.



- La **proximité** du point d'origine de l'aléa. Le fait d'être localisé dans une zone inondable tout près d'un plan d'eau ou le long d'une voie de transport de matières dangereuses a généralement pour effet d'accroître les possibilités d'être affecté sérieusement par un aléa mettant en cause ces éléments.
- La **durée de l'exposition**. La période durant laquelle une personne, un bien ou un autre élément est soumis à un aléa potentiel influence son niveau de vulnérabilité. Il y a une différence, par exemple, entre le fait d'être exposé à un aléa potentiel une heure par jour et 24 heures sur 24.

La **valeur** ou l'**importance stratégique** des éléments exposés est associée à ce que représente l'élément en cause pour les personnes et la collectivité. La vie humaine est incontestablement l'aspect prédominant. Inévitablement, pour la très grande majorité des aléas, le niveau de vulnérabilité d'un milieu à forte densité de population s'avérera élevé. Aussi, l'exposition à la manifestation d'un aléa d'éléments d'un milieu ayant une importance stratégique particulière, tels que des infrastructures essentielles, des activités économiques vitales ou des bâtiments ou des sites patrimoniaux de grande valeur, est évidemment susceptible d'en accroître le niveau de vulnérabilité. Cela dit, la valeur financière d'un bien ne devrait cependant pas constituer un critère absolu pour déterminer sa vulnérabilité puisque, dans bien des situations, d'autres considérations doivent être prises en compte¹⁰.

Enfin, la **sensibilité** fait référence à la **proportion dans laquelle un élément exposé, une collectivité ou une organisation est susceptible d'être affecté par la manifestation d'un aléa**. Cette dernière caractéristique est prédominante sur les deux précédentes puisqu'un élément exposé qui n'est pas sensible aux effets d'un aléa donné n'est pas vulnérable. Cela demeure vrai, même si son degré d'exposition est élevé et qu'il représente une grande valeur ou une grande importance stratégique pour la communauté.

La **sensibilité prime donc sur tous les autres aspects pour établir la vulnérabilité**. La réduction de la sensibilité des éléments exposés constitue d'ailleurs, dans bien des situations, le seul véritable moyen de réduire la vulnérabilité et même le risque. Plusieurs exemples peuvent être utilisés pour illustrer la sensibilité. Ainsi, deux résidences contiguës situées dans une zone inondable présenteront une sensibilité et, conséquemment, une vulnérabilité différente si l'une est immunisée contre les crues centennales et l'autre pas. De même, à une autre échelle, une collectivité dans laquelle survient un événement touchant directement sa seule source d'activité économique sera davantage éprouvée qu'une autre frappée par le même événement, mais moins sensible en raison d'une économie diversifiée.

Plusieurs caractéristiques déterminent la sensibilité des éléments exposés et d'un milieu. L'une des principales est la **capacité** dont dispose le milieu à anticiper les aléas, à leur faire face, à résister à leurs effets et à s'en rétablir¹¹. Par capacité, on entend la **somme ou la combinaison de toutes les forces et ressources**

10. Si la valeur financière d'un bien ou d'une infrastructure peut être prise en compte pour évaluer sa vulnérabilité, cela ne devrait pas conduire, à titre d'exemple, à considérer une propriété dont la valeur est estimée à 150 000 \$ plus vulnérable qu'une dont l'évaluation est de 50 000 \$. Comme il en sera question plus loin, il importe de retenir que plusieurs autres facteurs sociaux, physiques, économiques et environnementaux doivent être considérés pour évaluer la vulnérabilité.

11. Adapté de BLAIKIE, Piers et al., *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, New York, Routledge, 2004, Second Edition, 464 p.



Luc Laviguer



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

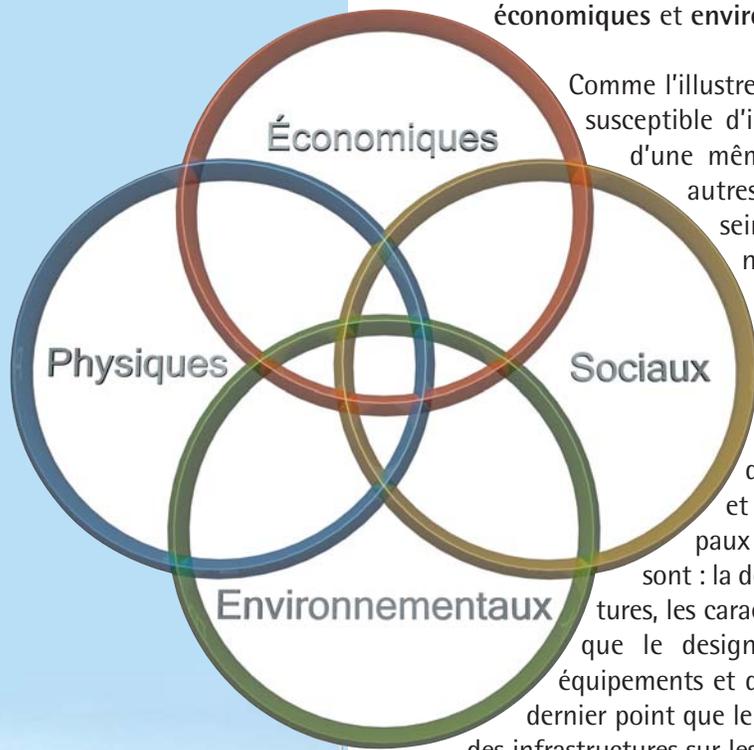


Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

« Le degré de vulnérabilité dépend notamment de la qualité des établissements humains et de leurs infrastructures, de la capacité qu'ont les pouvoirs publics et les administrations de gérer les catastrophes et du niveau d'information et d'éducation quant aux aléas et à la façon d'y faire face. »

STRATÉGIE INTERNATIONALE POUR LA PRÉVENTION DES CATASTROPHES DES NATIONS UNIES, *Lutter contre les catastrophes, cibler la vulnérabilité*, SIPC, 2001.

Figure 1.1 : L'interaction des facteurs de vulnérabilité¹⁴



disponibles au sein d'une collectivité, d'une société ou d'une organisation qui peuvent concourir à la réduction des risques ou des conséquences découlant de la manifestation d'un aléa¹².

La capacité a donc un impact direct sur la sensibilité d'un milieu et plus spécifiquement sur la façon dont un aléa peut affecter des populations, des biens et des infrastructures, des activités et des services. À titre d'exemple, la collectivité qui possède des ressources nombreuses et variées, qui compte sur des intervenants engagés et dynamiques pour assurer la gestion des risques et des sinistres, qui a établi des systèmes de surveillance des aléas et d'alerte et qui dispose d'un plan d'intervention éprouvé et révisé régulièrement se trouvera moins vulnérable qu'une collectivité qui ne dispose pas de ces capacités.

1.1.2.3 Les facteurs de vulnérabilité

Le degré d'exposition, la valeur ou l'importance stratégique ainsi que la sensibilité des éléments exposés aux aléas sont liés à divers facteurs et conditions qui, sur une base individuelle et collective, sont présents dans le milieu concerné. Ces **facteurs de vulnérabilité** se regroupent sous quatre grandes catégories, soit ceux associés aux aspects **physiques** (ou matériels), **sociaux**, **économiques** et **environnementaux**¹³.

Comme l'illustre la figure 1.1, chaque facteur de vulnérabilité est susceptible d'interagir avec un autre, et ce, tant à l'intérieur d'une même catégorie qu'avec des facteurs associés aux autres grandes catégories. Le cumul de ces facteurs au sein d'un même milieu contribue à accroître le niveau de vulnérabilité.

La vulnérabilité **physique** porte principalement sur les considérations liées à la localisation des éléments exposés et aux caractéristiques du milieu bâti. Elle varie essentiellement en fonction du degré d'exposition à la manifestation d'un aléa et de la sensibilité des éléments matériels. Les principaux aspects qui déterminent la vulnérabilité physique sont : la densité de la population, des biens et des infrastructures, les caractéristiques du site, l'isolement géographique ainsi que le design, les matériaux et l'état des bâtiments, des équipements et des infrastructures. Il convient de souligner sur ce dernier point que le degré d'exposition et de sensibilité des réseaux et des infrastructures sur lesquels reposent les services essentiels d'une collectivité constitue un aspect déterminant du niveau de vulnérabilité de cette dernière.

12. Définition adaptée de celle de la Stratégie internationale des Nations Unies pour la prévention des catastrophes.

13. Stratégie internationale des Nations Unies pour la prévention des catastrophes.

14. INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION – UNITED NATIONS, *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, ISDR – United Nations, 2003, p. 41.

La vulnérabilité sociale, quant à elle, est directement liée au niveau de bien-être des personnes, des communautés et de la société en général. Divers facteurs sont susceptibles d'influencer positivement ou négativement la sensibilité des personnes ou des groupes de personnes aux effets d'aléas de différentes natures.



© Adisu/Dreamstime

Parmi eux, on note :

- l'âge des populations;
- la mobilité et les besoins particuliers de la population;
- le statut socio-économique;
- l'accès aux soins de santé physique et aux services psychosociaux, aux médicaments et à des conditions sanitaires de qualité (eau potable, salubrité des milieux de vie, etc.);
- les structures et les organisations politiques et institutionnelles;
- le degré de sensibilisation des autorités et de la population;
- les mesures légales et réglementaires permettant de prévenir ou de limiter les effets des sinistres (les dispositions visant le contrôle de l'occupation du sol, les normes de construction et la protection physique des infrastructures et des équipements, etc.);
- la force des réseaux sociaux, la solidarité et la disponibilité des ressources humaines;
- le degré d'équité sociale;
- les valeurs traditionnelles, les coutumes et les croyances idéologiques et religieuses;
- la présence de minorités ethniques et linguistiques;
- le niveau d'alphabétisation et d'éducation;
- l'existence ou non d'une paix et d'une sécurité sociale.

Ainsi, cette description expose le fait que certains groupes présentent des caractéristiques les rendant plus sensibles que d'autres à la manifestation d'un aléa.

La vulnérabilité des personnes et des collectivités est également largement influencée par leur contexte économique. Il est reconnu partout dans le monde



Image modifiée, Denis Chabot,
© Le Québec en images, CCDMD



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

que les populations et les communautés les plus pauvres sont de loin celles qui sont le plus affectées par les sinistres. Cela est attribuable principalement au fait que les pertes à la suite d'un sinistre sont proportionnellement beaucoup plus importantes pour ces groupes que pour ceux plus fortunés. Cette situation met aussi en évidence le fait que les populations et les communautés pauvres ont généralement des capacités limitées de se rétablir à la suite des sinistres.



Image modifiée, Paul Grant,
© Le Québec en images, CCDMD

D'un point de vue individuel ou collectif, la vulnérabilité économique découle de plusieurs facteurs dont les principaux sont :

- les niveaux de **revenus** et de **richesse**;
- l'état des **réserves financières** et les **niveaux d'endettement**;
- la **disponibilité** et l'**accès à des couvertures d'assurance**, au **crédit** et à des **prêts**;
- la **disparité** entre la **valeur marchande** d'un bien ou d'un immeuble et son **coût de remplacement** ou de **reconstruction**;
- la **diversité économique**;
- l'**accès aux infrastructures socio-économiques** telles que les réseaux de transport, d'énergie, de télécommunications, de santé, d'eau potable et d'égout.

Comme évoqué précédemment, les communautés présentant une vulnérabilité économique jumelée à plusieurs facteurs de vulnérabilité sociale sont susceptibles d'être affectées encore plus par la manifestation d'un aléa. Cette défavorisation socio-économique liée à l'interaction de divers facteurs de vulnérabilité a pour effet d'accroître les conséquences découlant des sinistres.

La dernière grande catégorie de facteurs de vulnérabilité est associée aux conditions **environnementales** d'une collectivité. Ainsi, un milieu dégradé du point de vue environnemental accroît considérablement sa vulnérabilité. De telles conditions sont ainsi susceptibles de réduire les options et les capacités d'une communauté à faire face à un sinistre ou à s'en rétablir.



Plusieurs facteurs environnementaux peuvent avoir un effet sur la sensibilité des populations, des activités et du milieu à la manifestation d'aléas de toutes natures. Les principaux facteurs à considérer sont :

- la **qualité de l'air**;
- le **nombre et la qualité des sources d'approvisionnement en eau**;
- la **capacité de résistance des écosystèmes aux perturbations**;
- le **degré de diversité biologique**;



Luc Lavigneur

- le **niveau d'exposition à des polluants toxiques et de contamination des sols**;
- les **conditions sanitaires et l'efficacité de la gestion des déchets**, particulièrement dans les milieux densément peuplés.

Ainsi, des conditions environnementales dégradées peuvent forcer, à la suite du sinistre, le déplacement temporaire ou permanent de communautés entières. Elles peuvent aussi compromettre la sécurité alimentaire et financière de populations dont la subsistance dépend des produits de la terre, des forêts ou de la mer.

1.1.2.4 Observations générales relatives à la vulnérabilité

Parmi les facteurs de vulnérabilité associés aux aspects physiques, sociaux, économiques et environnementaux, plusieurs s'appliquent à la plupart des aléas alors que d'autres sont spécifiques à des aléas particuliers. Par rapport à un aléa de même nature et de même intensité, la vulnérabilité d'une collectivité peut également varier selon les secteurs de son territoire. En outre, elle peut évoluer négativement ou positivement dans le temps en fonction des actions ou du développement réalisés. Elle peut même varier selon les saisons ou les conditions météorologiques dans lesquelles surviennent les aléas.

Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

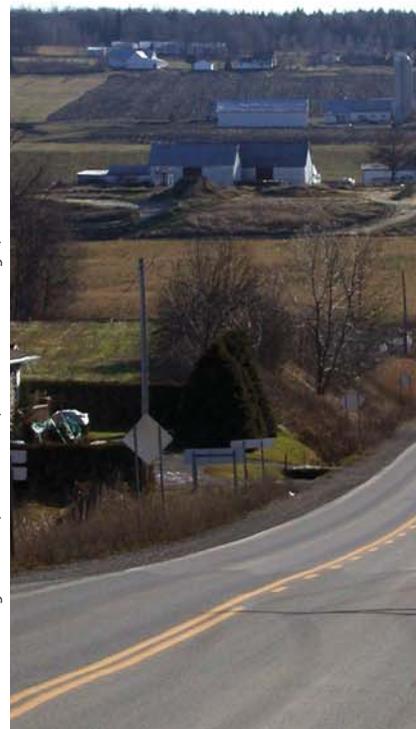




Image modifiée, Michel Leblond,
© Le Québec en images, CCDMD

La vulnérabilité a aussi des dimensions multiples puisque chacun des éléments exposés est affecté différemment par un même aléa. De plus, un même élément peut avoir une sensibilité différente selon le type d'aléa en cause ou l'intensité de celui-ci.

Sur la base de ce qui précède, on comprend ainsi que la vulnérabilité est associée aux diverses **conditions individuelles et collectives** que l'on trouve dans un milieu donné. Ces **conditions latentes se révèlent lorsque survient un aléa** et déterminent à ce moment les conséquences néfastes associées au phénomène.

Les composantes essentielles du profil de vulnérabilité

L'établissement du profil de la vulnérabilité d'un milieu est nécessaire pour apprécier les conséquences potentielles d'un aléa d'une intensité donnée sur les éléments exposés. La réalisation de cette démarche au sein d'une collectivité doit inévitablement couvrir l'identification des populations sensibles, des infrastructures essentielles ainsi que des systèmes, secteurs et équipements névralgiques du milieu.

On pense d'abord aux populations présentant des caractéristiques susceptibles de les rendre moins aptes à assumer leur propre organisation lors d'un sinistre (p. ex. les populations à mobilité réduite, âgées, défavorisées, etc.). On songe ensuite aux réseaux et aux équipements permettant d'assurer les services essentiels tels que l'approvisionnement en eau potable, l'énergie, les télécommunications et le transport. Il est également question d'équipements collectifs qui hébergent des clientèles non autonomes ou sensibles, comme les établissements de santé, les écoles, les garderies ainsi que les établissements de détention.

Enfin, une attention spéciale devrait être portée aux actifs clés et aux éléments particuliers du milieu tels que les lieux de rassemblement, les secteurs où se déroulent les principales activités économiques, les éléments patrimoniaux et culturels de grande valeur ainsi que les milieux écologiques sensibles.



1.2 LE RISQUE : UNE RÉALITÉ INHÉRENTE AUX ACTIVITÉS HUMAINES

1.2.1 DÉFINITION ET CONCEPTION



Ministère des Transports

La description des notions d'aléa et de vulnérabilité permet donc d'exposer le fait que le risque constitue le résultat de l'interaction de ces deux éléments. Cela conduit à définir le risque comme étant la **combinaison de la probabilité d'occurrence d'un aléa et des conséquences pouvant en résulter sur les éléments vulnérables d'un milieu donné**. Comme l'exprime la figure 1.2, le concept de risque traduit ainsi la relation entre les probabilités que l'aléa redouté survienne et les conséquences potentielles sur les personnes, les biens et autres éléments soumis à sa manifestation.

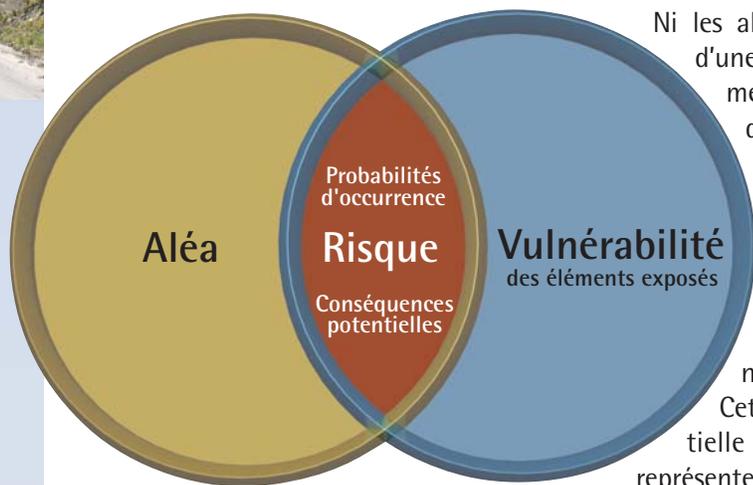
Dans cette définition, la **probabilité d'occurrence** expose le degré de vraisemblance que l'aléa d'une intensité donnée survienne. Pour leur part, les conséquences font référence aux atteintes ou dommages que la manifestation de l'aléa pourrait occasionner aux éléments exposés vulnérables. Ces **conséquences potentielles** sont déterminées à la fois par la **nature de l'aléa** et son intensité et par le **niveau de vulnérabilité des éléments exposés**.





Ministère de la Sécurité publique

Figure 1.2 : Le risque : résultat de l'interaction entre l'aléa et la vulnérabilité



Ni les aléas ni la vulnérabilité d'une communauté ne permettent donc à eux seuls de définir le risque. À titre d'exemple, la crue possible d'une rivière dans une zone inhabitée ne constitue pas un risque puisque aucun élément vulnérable n'y est exposé.

Cette même crue potentielle pourrait toutefois représenter un risque important si elle est susceptible de se produire dans un milieu urbain où l'on trouve une forte densité de population ainsi que des bâtiments et des infrastructures sensibles aux inondations. De même, une précipitation de dix centimètres de neige représente un risque nettement moins important au Québec qu'en Virginie du fait de notre vulnérabilité moindre au phénomène.

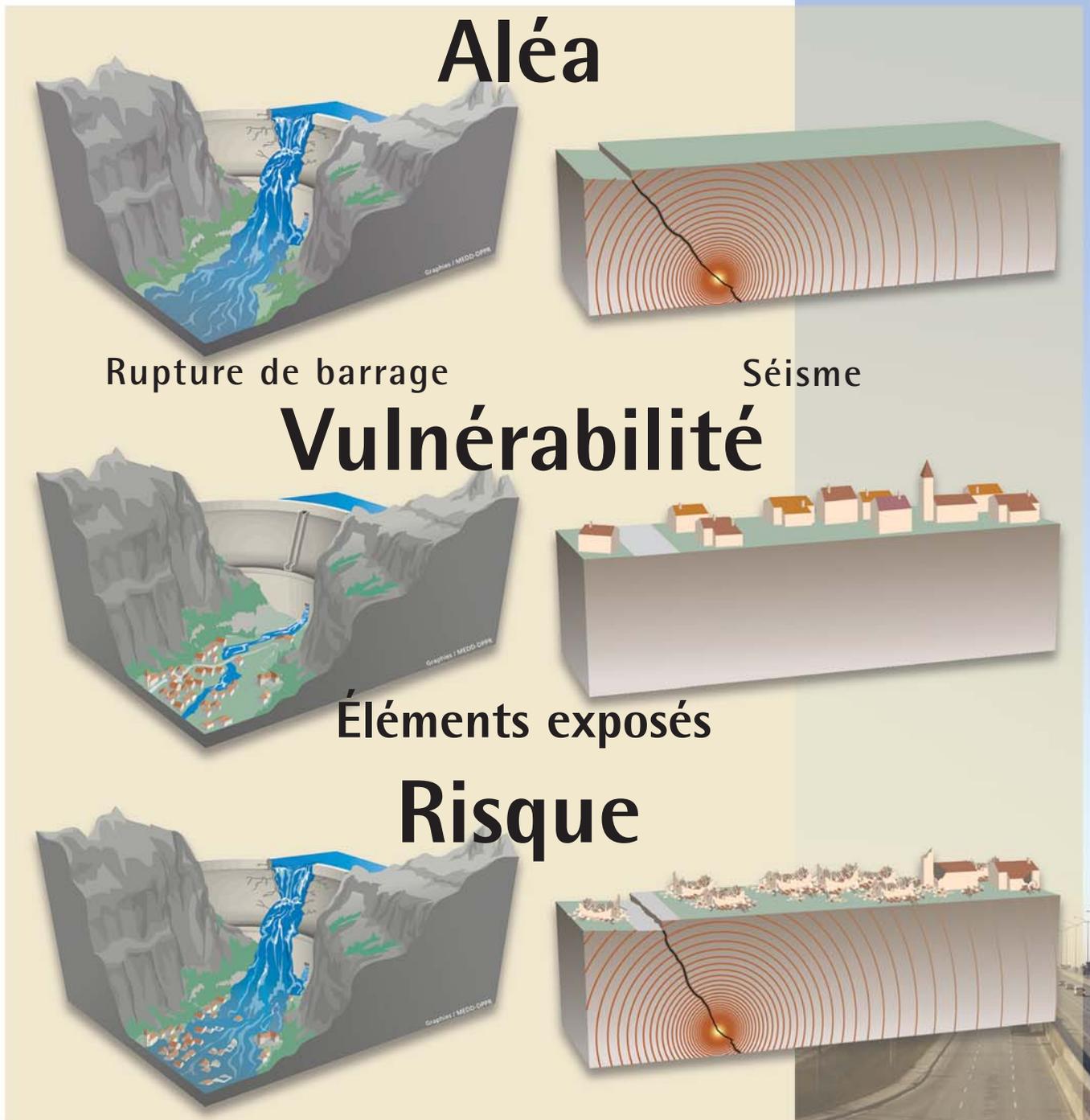
L'identification et l'analyse des risques

La seule reconnaissance de la possibilité qu'un aléa survienne dans un milieu où se trouvent des éléments vulnérables à celui-ci suffit à identifier la présence d'un risque. Toutefois, pour connaître le niveau de risque ou son importance, une analyse est nécessaire. Celle-ci doit alors chercher à déterminer les probabilités d'occurrence de l'aléa en cause en fonction de divers degrés d'intensité, ainsi que les conséquences potentielles pouvant être associées à sa manifestation, à la lumière des résultats de l'examen de la vulnérabilité des éléments exposés.

La figure 1.3 expose les composantes du risque. La première ligne présente deux scénarios d'aléas potentiels, soit ceux d'une rupture de barrage et d'un séisme. Ensuite, sur la deuxième ligne, sont illustrés pour chacun de ces aléas, les éléments exposés à leur manifestation. Ceux-ci représentent les populations, les biens et les autres éléments du milieu qui pourraient subir des atteintes ou des dommages des suites de l'aléa. Cela traduit ainsi la vulnérabilité du milieu à l'aléa en cause. Enfin, la dernière ligne expose le risque associé aux deux scénarios présentés. Le risque fait donc référence respectivement, pour chacun de ces cas, à la probabilité que survienne - une rupture de barrage - un séisme - causant des conséquences néfastes sur les populations, les biens ou les autres éléments vulnérables du milieu exposé.



Figure 1.3 : Les composantes du risque



Adapté de figures produites par Graphies pour le ministère français de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

On conçoit également, dans cette perspective, que la manifestation d'un même aléa sur le territoire de deux municipalités ou dans deux secteurs distincts d'une même municipalité pourra générer des conséquences de nature et d'importance différentes selon leur niveau de vulnérabilité respectif. Suivant la même réalité, pour un secteur donné, le niveau de risque associé à un aléa de faible intensité variera de celui associé à un scénario mettant en cause le même aléa de forte intensité. Dans ce dernier cas, tant les probabilités d'occurrence que les conséquences potentielles seront différentes.



Ministère de la Sécurité publique

Le risque : un terme utilisé pour décrire différentes réalités

Un des obstacles à une compréhension commune du concept de risque parmi les divers acteurs tient au fait que même dans le langage courant en matière de sécurité civile, le terme *risque* est souvent utilisé pour décrire des réalités différentes. Ainsi, en plus de signifier la « combinaison de la probabilité d'occurrence d'un aléa et des conséquences pouvant en résulter sur les éléments vulnérables d'un milieu donné », on constate que le mot *risque* est fréquemment utilisé pour désigner uniquement le phénomène ou l'événement en cause (inondation, séisme, etc.). Il est donc utilisé dans ce cas comme substitut au terme *aléa*. On observe également une variante à ce dernier usage, alors que le terme *risque* est parfois utilisé pour exprimer la probabilité d'occurrence d'un aléa donné. Le développement d'une compréhension commune de ce concept passe donc par une distinction claire entre le risque et l'aléa.

En misant sur l'aléa et la vulnérabilité, cette conception du risque favorise la compréhension des causes à l'origine des risques et l'identification des mesures les plus efficaces permettant d'en réduire l'importance. Dans plusieurs situations, les possibilités de réduire les risques reposent essentiellement sur la diminution de la vulnérabilité. Nul ne peut réduire les probabilités d'occurrence d'un séisme ou limiter son intensité. Une communauté désireuse de réduire les risques associés à un tremblement de terre devra inévitablement travailler à réduire sa vulnérabilité, notamment par une meilleure sensibilisation du public ou par l'établissement de normes de construction offrant une plus grande résistance des bâtiments aux séismes.

1.2.2 UN ÉLÉMENT DYNAMIQUE DES COLLECTIVITÉS

Un autre aspect à considérer est le fait que le profil des aléas et de la vulnérabilité d'un milieu évolue en fonction des activités humaines qui y sont réalisées. À titre d'exemple, la construction de résidences à l'intérieur d'une zone exposée à des inondations accroît la vulnérabilité de la collectivité à cet aléa et, du même coup, l'importance du risque.

Dans certaines circonstances, l'activité humaine peut aussi être à l'origine de l'augmentation de l'importance des aléas. Par exemple, la crue d'une rivière qui, à la base, constitue un phénomène purement naturel, est susceptible de s'accroître en fréquence et en intensité à la suite d'activités humaines réalisées sur le territoire de son bassin versant. Pensons notamment au développement urbain et à l'imperméabilisation des surfaces qu'il implique, à la déforestation et au drainage agricole qui peuvent accélérer et augmenter l'apport en eau à la rivière et ainsi causer des inondations plus fréquentes et plus importantes. Du même coup, cette situation pourra également accentuer l'érosion et les probabilités de mouvements de terrain.



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD



À une autre échelle, les activités humaines qui génèrent des gaz à effet de serre et causent le réchauffement planétaire sont aussi appelées à augmenter la fréquence et l'intensité de phénomènes météorologiques extrêmes à l'origine de plusieurs sinistres.



Image modifiée, Gilles Potvin, © Le Québec en images, CCDMD

Les risques et, par conséquent, les sinistres doivent donc être considérés comme le **résultat des interactions étroites et complexes entre la société et l'environnement**. On note également que les risques n'existent pas séparément. Ils sont en interaction au sein d'une collectivité et peuvent se combiner pour alors accroître leur importance.

Suivant l'évolution des aléas et de la vulnérabilité, les risques représentent ainsi des éléments dynamiques des collectivités et des milieux qui évoluent en fonction des décisions prises et des actions réalisées quotidiennement. Selon la nature de ces dernières, l'importance du risque pourra diminuer ou augmenter. Le risque ne doit donc pas être perçu comme statique et considéré comme une menace extérieure susceptible d'affecter le milieu de façon accidentelle et ponctuelle. Il doit plutôt être vu comme le résultat du fonctionnement courant de la collectivité.



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD



1.3 LA PERCEPTION DES RISQUES

La question de la perception des risques représente un aspect indissociable du concept de risque. La façon dont ce concept est abordé variant souvent elle-même d'un individu ou d'un groupe à l'autre, on comprend aisément que la perception associée à un risque donné pourra aussi différer considérablement selon les personnes et les situations en cause. La perception des risques est ainsi empreinte d'un fort caractère subjectif et conditionnée par de nombreux éléments.

1.3.1 ÉLÉMENTS CONDITIONNANT LA PERCEPTION DES RISQUES



Ministère de la Sécurité publique

Une des premières observations que l'on peut faire à l'égard de la perception des risques porte sur le fait qu'elle est généralement marquée par la relation que chacun des acteurs entretient par rapport au risque. La perception est en effet conditionnée par des facteurs tels que les valeurs, le statut social, la formation, les connaissances, la philosophie, la culture d'origine ou les croyances des personnes ou des groupes concernés.

Au-delà de ces considérations générales, diverses études ont montré que, selon l'aléa en cause et le risque en lui-même, plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur la perception des risques¹⁵.

15. PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT, *Évaluation de la vulnérabilité et des risques*, PNUD, Programme de formation à la gestion de catastrophes, 1991, p. 19.

CHARTIER J. et GABLER, S., *La communication des risques et le gouvernement. Théorie et application à l'Agence canadienne d'inspection des aliments*, Agence canadienne d'inspection des aliments, Direction générale des affaires publiques et réglementaires, 2001, consulté en ligne : www.inspection.gc.ca/francais/corpafr/publications/riscomm/riscommf.shtml

VERGRIETTE, Benoît, *Perception du risque et participation du public*, Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET), Janvier 2006, 6 p.

Parmi ces facteurs, on note :

- le **sentiment de contrôle** ou de **maîtrise** (capacité que l'on croit avoir de maîtriser le risque);
- la **familiarité** (expérience personnelle en lien avec l'aléa);
- le **temps** (période de temps écoulée depuis le dernier événement de même nature);



Image modifiée, Dan Bellemare, © Le Québec en images, CCDMD

- l'**incertitude scientifique** (niveau d'incertitude associé à la connaissance du risque);
- le degré de **confiance** dans les **institutions** (compétence perçue et crédibilité de ou des institutions responsables du risque ou de sa gestion);
- le caractère **involontaire** (risque imposé à un groupe par opposition à un risque subi volontairement);
- l'**injustice** ou l'**iniquité** dans l'**exposition** (risque considéré comme injustement imposé à des groupes particuliers – enfants, personnes âgées, etc.);
- l'**origine** (risque considéré plus dangereux lorsque occasionné par l'activité humaine par opposition à un risque d'origine naturelle);
- l'**attention médiatique** (couverture accordée par les médias des sinistres ou événements découlant du risque);
- l'**effroi** suscité par le risque (fait référence à l'horreur inspirée par la manifestation de l'aléa, son intensité et ses conséquences).

L'évaluation de la perception des risques doit permettre de déterminer les différents facteurs qui conditionnent la façon dont les personnes et les groupes exposés perçoivent le risque. Elle doit permettre particulièrement d'apprécier leur sentiment d'insécurité à l'égard du ou des risques en cause.



Image modifiée, Denis Chabot, © Le Québec en images, CCDMD

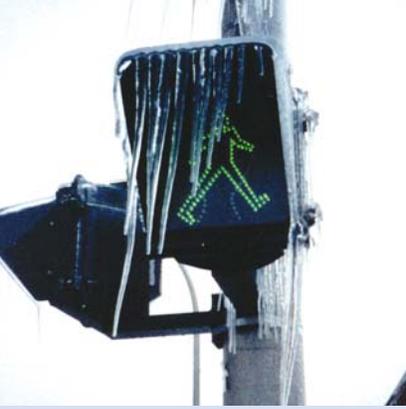


Image modifiée, P.-É. Larivière,
© Le Québec en images, CCDMD

La perception des risques peut varier dans le temps et dans l'espace. Elle peut se transformer à la suite d'événements et de leur évaluation ou encore selon l'information reçue ou les échanges et les confrontations d'idées entre les acteurs.

1.3.2 LIENS ENTRE PERCEPTION ET ACCEPTABILITÉ DES RISQUES



Ministère des Transports

L'importance attribuée à la perception des risques tient largement au fait qu'elle constitue, selon nombre d'observations, un facteur déterminant, pour une personne ou un groupe, dans la décision d'accepter ou de tolérer un risque. Ainsi, plusieurs études tendent à démontrer que l'acceptabilité d'un risque a généralement peu de liens avec le niveau réel de risque en cause.

À titre d'exemple, l'acceptabilité d'un risque est souvent fonction des avantages qu'on en retire en y étant exposé ou des ressources qui sont disponibles pour y faire face. De même, les risques auxquels on s'expose volontairement et pour lesquels on a le sentiment de pouvoir en être épargné, tels que conduire une voiture ou fumer la cigarette, ont généralement un niveau d'acceptabilité plus grand que ceux qui sont imposés. Des études révèlent d'ailleurs à cet effet que la tolérance aux risques volontaires peut être jusqu'à 1 000 fois plus élevée que pour un risque involontaire¹⁶.

Des risques familiers auxquels on a été confronté de nombreuses fois peuvent donc être considérés à tort comme négligeables et, par conséquent, peu pris en compte. À l'inverse, des événements spectaculaires, souvent très médiatisés comme les accidents aériens et les homicides, sont dans bien des situations perçus comme plus fréquents qu'ils ne le sont en réalité¹⁷.

Ces divers constats à l'égard de la perception des risques mettent donc en évidence la nécessité de tenir compte de ce facteur dans la communication des risques.

16. PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT, *Évaluation de la vulnérabilité et des risques*, PNUD, Programme de formation à la gestion de catastrophes, 1991 p. 20.

17. PERRETTI-WATEL, Patrick, *La société du risque*, Paris : La Découverte, 2001, p. 24.

