

## **Catastrophes géologiques et dégradation du climat**

Gaston Fischer, Peseux

### **Introduction**

Depuis quelques années notre pays semble connaître un nombre croissant de catastrophes géologiques : effondrements de parois rocheuses, glissements de sols, coulées de boues, inondations. Le plus souvent on peut imputer ces événements à des causes climatiques inhabituelles et l'on fait alors le lien avec le réchauffement du climat, suite à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette logique est certes légitime, mais elle occulte un aspect important du problème, aspect dont on devrait toujours tenir compte.

Le propriétaire d'un chalet et d'un petit lopin de terre dans les Alpes sait fort bien que s'il veut conserver ce patrimoine, il doit prendre certaines mesures consistant à fortifier sa propriété vis à vis des phénomènes naturels qui la menace. Le plus souvent il réussit admirablement dans cette entreprise. Il peut même faire confiance à ses descendants pour continuer ce travail d'entretien. Ce faisant, il oublie pourtant qu'il est engagé dans une lutte fort inégale avec la nature et que son chalet et son lopin de terre finiront tôt ou tard par être emportés. En effet, comme le savent bien les géologues, les montagnes sont presque toujours le résultat de collisions entre plaques géologiques, une conséquence de la dérive des continents. Quelques rares exceptions sont des montagnes d'origine purement volcanique, mais les volcans sont souvent eux aussi liés aux collisions de plaques.

Ainsi les Alpes proviennent de la collision entre la plaque africaine et la plaque européenne. Malgré la Méditerranée qui semble séparer l'Europe de l'Afrique, ce choc a bien lieu et on sait assez précisément par où passe le front de collision, depuis la Turquie, par la Grèce, l'ex-Yougoslavie, l'arc alpin et les Apennins, jusqu'au bout de la botte italienne, la Sicile et Tunis. Il vaut la peine de relever que ce front est aussi celui d'une activité sismique particulièrement forte par endroits et qu'il est parsemé de volcans, dont les plus connus sont ceux de Santorin ou Théra dans les Cyclades, le Vésuve, les Iles Eoliennes avec Stromboli et Vulcano, et l'Etna.

Cette collision provoque le soulèvement ou la surrection des Alpes, et si les Alpes atteignent un niveau maximum apparemment stable de 4000 m, c'est parce que cette surrection est contrecarrée ou gommée par l'érosion. Cette érosion est inéluctable et finira par emporter le chalet de notre montagnard. En effet, depuis plus d'une centaine d'années au moins les arpenteurs du Service Fédéral de Topographie ont vérifié que les repères mis en place sur l'arc alpin s'élèvent à des vitesses qui, par rapport aux références des bords sud et nord, atteignent des valeurs de l'ordre de 2 mm par an au milieu de la zone alpine. Cette vitesse de surrection, tout comme la hauteur auxquelles culminent les Alpes, caractérise la force de la collision. Pour l'Himalaya, par exemple, la collision du sous-continent indien avec l'Asie est bien plus violente : la vitesse de surrection dans les régions les plus actives y atteint 8 mm par an et l'équilibre s'établit alors aux alentours d'une altitude maximale de 8000 m.

Dans les régions montagneuses les catastrophes géologiques sont donc des événements naturels qu'on ne peut ignorer. Il est vrai que le réchauffement planétaire auquel nous assistons aujourd'hui accélère le rythme de ces catastrophes. D'une part il fait fondre les glaciers et dégèle des sols qui étaient gelés en permanence, les pergélisols. D'autre part, le réchauffement a aussi pour conséquence un accroissement de l'énergie de rayonnement dans

le système atmosphérique, car cette énergie augmente avec la quatrième puissance de la température absolue : une augmentation de 1° C entraîne un accroissement de cette énergie de 1,4% . Ce chiffre peut sembler dérisoire, mais il est responsable de la forte augmentation, constatée sur tout le globe, de la fréquence et de l'amplitude des fluctuations du climat, en particulier de l'augmentation du nombre de tornades, de celle des pluies torrentielles ainsi que, dans d'autres régions, de périodes de sécheresses très prolongées.

Lorsqu'on a demandé aux ingénieurs qui ont endigué La Tinière à Villeneuve si les mesures prises permettaient de s'assurer contre les catastrophes décadales, le genre de catastrophes auxquelles on doit s'attendre en moyenne une fois tous les dix ans, ils ont répondu oui, mais ils ont sagement refusé de s'engager pour les catastrophes séculaires !

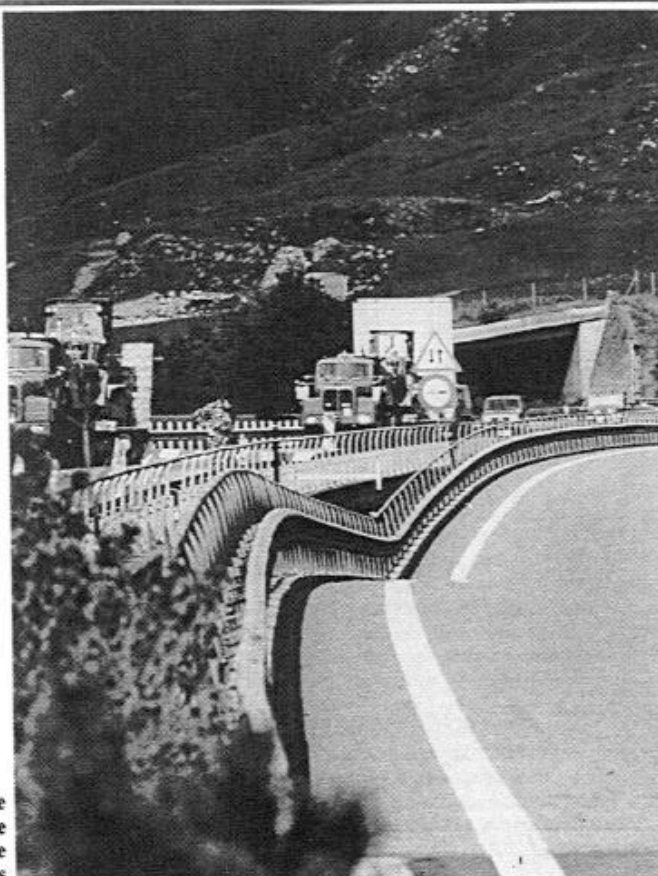
*NDLR : Juste après les inondations dans la Vallée d'Uri, le 24 août 1987, Gaston Fischer faisait paraître un article dans l'Hebdo du 3 septembre sur le thème climat et géologie. Cet article que nous reproduisons ci-dessous avait fait l'objet, de quelques controverses, mais aujourd'hui presque tous les experts semblent du même avis que l'auteur.*

URI

# Après le déluge, la polémique

*Le Gothard ne répond plus. La Reuss déchaînée a paralysé l'autoroute la plus discutée de Suisse. La faute à qui? Aux pluies ou au bétonnage?*

Le pont de Wassen ne tient plus que par ses câbles



## *Cette autoroute qui a tout changé*

L'été pourri n'est pas seul responsable des inondations. La mort des forêts et le bétonnage effréné ont joué leur rôle. C'est l'avis de Gaston Fischer, géophysicien neuchâtelois.

Il y a cent ans à peine, la vallée d'Uri était, du point de vue de la végétation, encore très proche d'un état de virginité totale. Au fond de la vallée et sur quelques versants élevés, les montagnards avaient défriché la terre pour la transformer en prés ou en alpages. La forêt dense et saine couvrait la plus grande superficie du canton et offrait aux eaux de pluie une grande capacité de rétention. C'est par un cheminement lent et tortueux que l'eau finissait par atteindre la Reuss, cette belle rivière rugissante qui a d'ailleurs creusé la vallée d'Uri. Les choses ont bien changé depuis.

Vers la fin du siècle passé, une superbe double voie de chemin de fer avec de majestueux ponts

d'acier est venue orner la vallée. Mais cela ne modifia que peu la lenteur des écoulements. En effet, le ballast des voies ferrées permet sans peine la pénétration de l'eau, qui peut ensuite s'infiltrer dans les couches superficielles du sol. On sait qu'il n'est généralement pas nécessaire de construire un réseau de caniveaux pour évacuer l'eau aux abords des lignes de chemin de fer.

Après la Première Guerre mondiale, on a commencé à goudronner les routes, la grande voie du Gothard d'abord, puis progressivement les ruelles des villages et on a aussi bétonné les alentours des maisons. Pour évacuer les pluies de toutes ces nouvelles aires imperméables, il a fallu construire des canalisations qui mènent l'eau le plus vite possible vers la Reuss. Il fallait en effet éviter un travail d'érosion aux abords de toutes ces surfaces recouvertes artificiellement. On peut estimer

l'aire de collection des surfaces impénétrables à quelque 2 km<sup>2</sup> entre Flüelen et Andermatt. Admettant une pluie d'intensité moyenne de 6 mm par heure pendant vingt-quatre heures, cela donne un volume d'eau que la Reuss doit évacuer en sus de son débit de base, d'environ 300 000 m<sup>3</sup> par jour, ou 200 m<sup>3</sup> par minute. 300 000 m<sup>3</sup> représentent une hauteur d'eau de 30 cm au carré d'un kilomètre de côté. Mais la Reuss avait jusqu'à présent réussi le tour de force d'évacuer un tel volume d'eau.

Avec la construction de l'autoroute, les choses ont changé une fois encore. De Flüelen à Göschenen, l'autoroute représente un ruban imperméable de quelque 15 km de long et 50 m de large (cette dernière valeur un peu forte tient compte de toutes les constructions annexes exigées par une autoroute). Si on ajoute à ce facteur une forêt malade, dont le pouvoir de ré-

tention de l'eau et du sol a diminué, on imagine sans peine ce qui s'est produit. La Reuss a reçu simultanément, et de façon abrupte, de plus grandes quantités d'eau, mais aussi de grandes masses de terre qui ont souvent constitué des obstacles à l'écoulement et ont quasiment conduit à la formation de barrages temporaires. Dans ces conditions, le lac d'un kilomètre carré environ et profond d'un mètre qui s'est formé à Flüelen ne doit pas surprendre. Il sera intéressant de voir à quelles conclusions arriveront les experts qui vont pouvoir s'appuyer sur des données beaucoup plus sûres que mes estimations hâtives, mais il est fort probable que les Uranais devront se résoudre à considérer l'autoroute comme un ca-deau empoisonné. Non seulement elle asphyxie leurs forêts, mais encore elle fait déborder leur rivière.

Gaston Fischer