

Les facteurs contrôlant les écroulements et les coulées de boue de la Dent du Loup (Sassenage, Vercors nord) : une aide à l'évaluation de l'aléa

par Gilles Ménard¹, Jean-François Gamond² et Didier Hantz²

¹ Laboratoire EDYTEM, UMR5204, Université Savoie Mont Blanc

² ISTerre, UMR5275, Université Grenoble Alpes

L'écroulement de la Dent du Loup (commune de Sassenage, Vercors septentrional) implique le flanc oriental (pendage de 40°) d'une flexure dont la partie basse forme un replat qui domine la plaine de l'Isère. Cet écroulement implique les couches de l'Urgonien supérieur et du Sénonien. Une étude morphologique complétée par des datations a permis de distinguer deux ensembles d'épisodes d'écroulement. Un ensemble d'épisodes anciens affectant d'abord le Sénonien (respectivement avant 18 et autour de 10-11 ka ; unités notées D et C sur la figure 1) puis l'Urgonien supérieur (7,8 ka ; unité notée B sur les figures 1 et 2) correspond à des événements de grande ampleur ayant leur patrie haut dans le versant et ayant atteint le milieu de la plaine de l'Isère. Un second ensemble d'épisodes, d'ampleur nettement moindre, affectant le Sénonien et plus récents que 7,8 ka (unités notées A sur la figure 1) ont leur patrie dans la partie basse du versant et n'ont pas dépassé le replat.

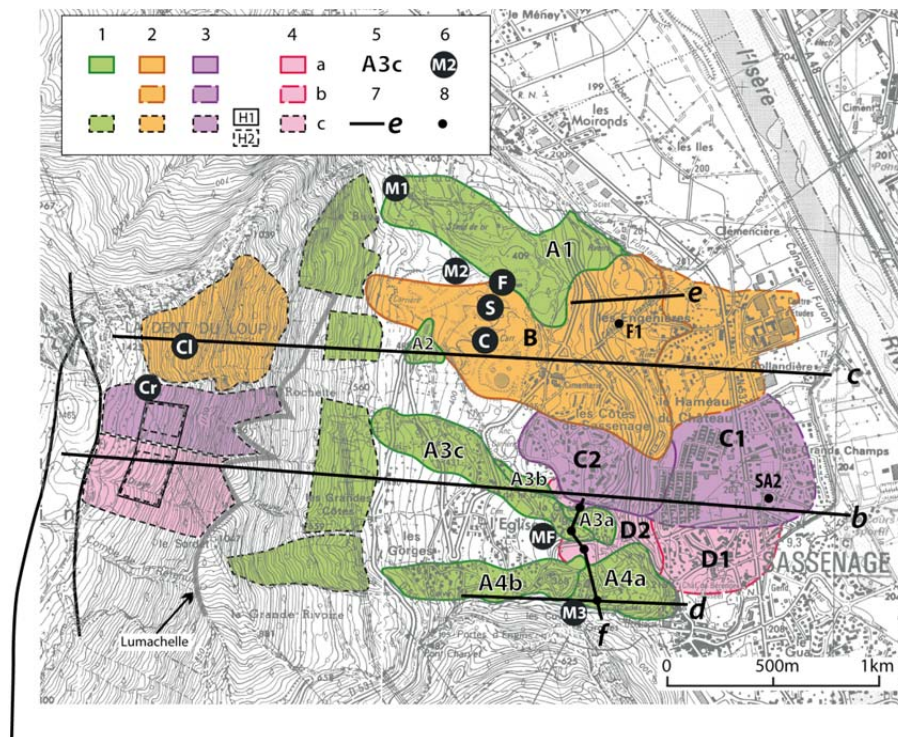


Figure 1 - Carte des différentes unités de l'écroulement et de leur patrie dans le versant.

a : unités à l'affleurement – b : unités masquées sous les alluvions – c : patries des unités - 1 : unités récentes du replat (A) – 2 : unité à Urgonien (B) – 3 : unités anciennes supérieures (C) ; patrie du Sénonien à silex : H1 sans incision, H2 avec incision – 4 : unités anciennes inférieures (D) – 5 : identifiant d'unité – 6 : points remarquables mentionnés dans le texte (C : concrétion ; Cl : datations au ³⁶Cl ; Cr : crevasses ; F : contact d'unités ; M1, M2, M3 : till ; MF : coulée de boue de 1901 ; S : stries glaciaires et cannelures provoquées par l'écroulement) – 7 : tracé de coupe – 8 : forages.

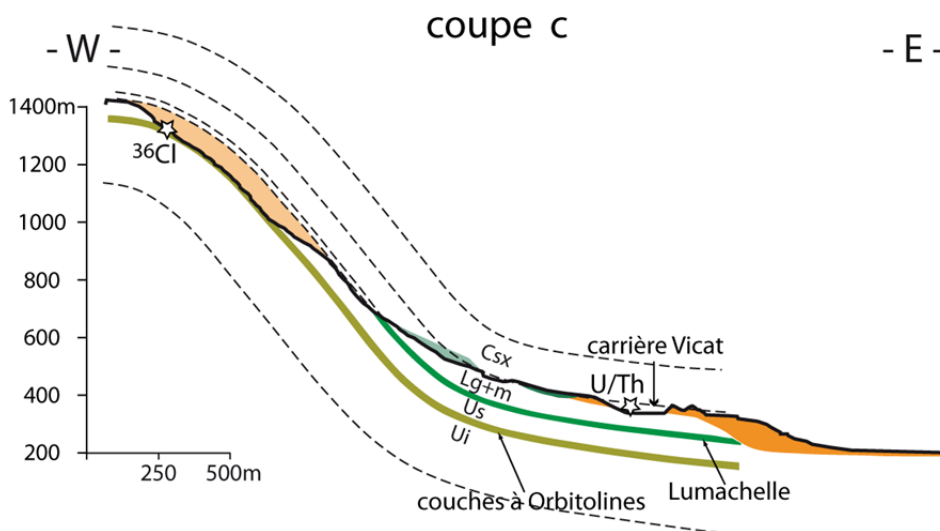


Figure 2 - Coupe c au niveau de l'Unité à Urgonien.

L'unité (B) est représentée en orange et sa patrie en orange atténué. Les étoiles correspondent aux points de datation au ^{36}Cl (niche) et à l'U/Th (concrétion dans l'écroulement)

Si tous ces épisodes d'écroulement obéissent à un mécanisme de glissement couche sur couche avec butée en pied, ils diffèrent par leur rapport entre la longueur de rupture parallèle aux couches et la longueur de rupture sécante aux couches. Ce rapport est élevé pour les épisodes anciens à Sénonien (figure 3, cas a), moindre pour l'épisode à Urgonien (figure 3, cas b) et devient très bas pour les épisodes récents (figure 3, cas c).

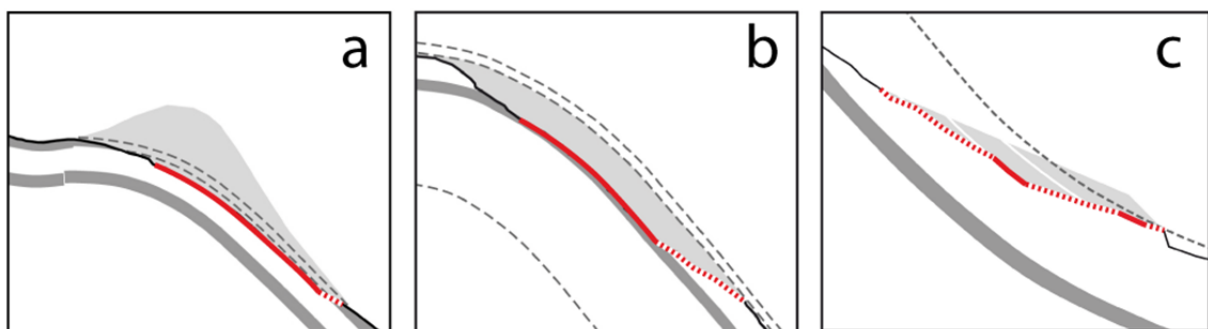


Figure 3 - Différents types de surfaces de rupture.

Trait rouge continu épais : surface de rupture parallèle aux couches. Trait rouge pointillé épais : surface de rupture sécante aux couches. L'épaisseur de la couche à orbitolines (trait gris épais) donne l'échelle relative des 3 schémas

Un rôle majeur du climat dans le déclenchement des épisodes d'écroulement semble exclu. Un mécanisme d'endommagement progressif (Lacroix & Amitrano, 2013) est le plus à même de rendre compte de la répartition des événements dans le temps. En termes d'aléa, c'est la stabilité de l'Urgonien supérieur encore en place dans le versant qui pose problème, celui-ci se trouvant dans la même disposition géométrique que celui qui s'est écroulé à 7,8 ka. La situation la plus préoccupante concerne une bande de 200 m de largeur montrant en sommet de versant des crevasses largement ouvertes (Cr sur la figure 1 et figure 4). Des

mesures extensométriques réalisées sur ces 2 crevasses ne semblent toutefois pas montrer de mouvement significatif entre 2011 et 2014.



Figure 4 - Détail des crevasses affectant l'Urgonien au sommet du versant.

ext. = base extensométrique.

Des forages réalisés dans deux cuvettes sur le replat ont permis de mettre en évidence sur une durée de 500 ans des coulées de boue (E sur la figure 5) de fréquence centennale dont l'enregistrement débute à 2,7 ka par un événement qui combine un épisode d'écroulement et une coulée de boue (EàP= événement à poudre).

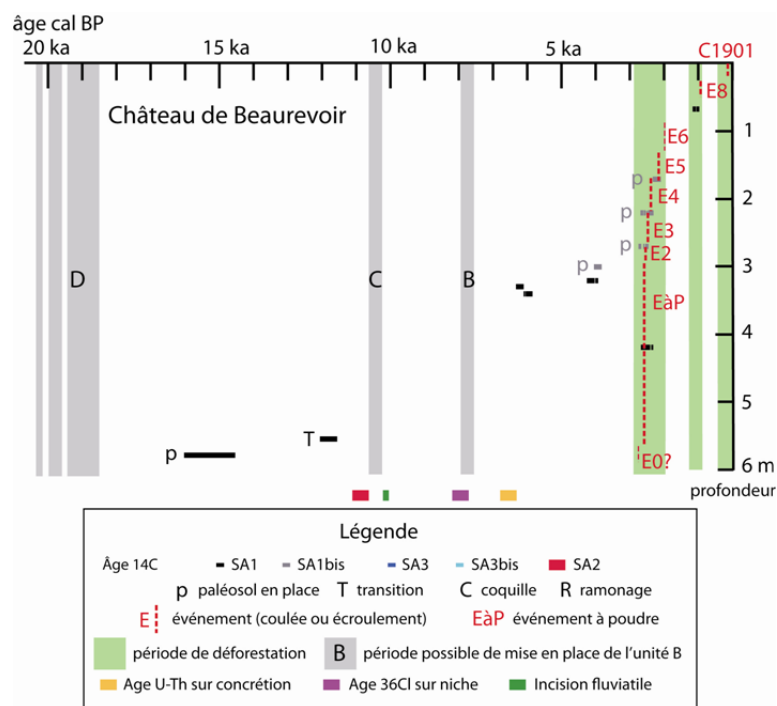


Figure 5 – Données chronologiques disponibles sur le site du Château

Ces coulées sont alimentées par des débordements du karst lors de pluies exceptionnelles. Ce mécanisme implique que soient réunies simultanément plusieurs conditions : une infiltration rapide permise par le déboisement du plateau de Sornin, la mise en charge et le débordement du karst par des exutoires (figure 6) et le piégeage des coulées dans les dépressions. S'il existe encore plusieurs scénarios pour rendre compte de la réalisation conjointe de toutes ces conditions à 2,7 ka, la probabilité d'occurrence d'un tel événement ne dépend plus aujourd'hui que de la probabilité d'occurrence d'une pluie centennale, l'intensité de telles pluies restant toutefois mal connue en contexte montagneux (>150 mm?). Cet aléa pourrait être fortement diminué en modifiant les conditions d'infiltration, en particulier par un reboisement du plateau de Sornin.

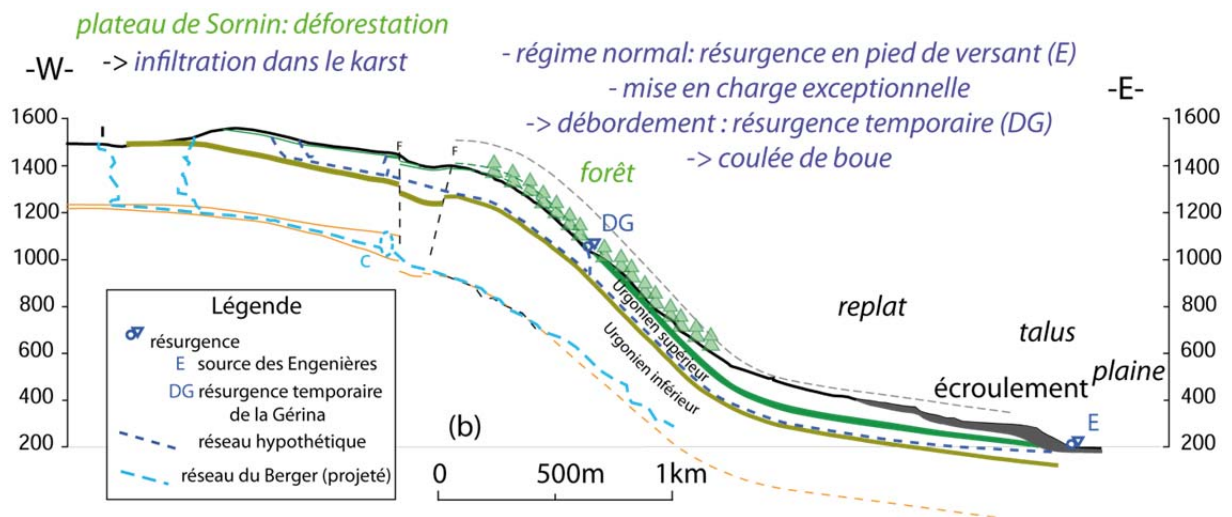


Figure 6 -. Coupe b prolongée vers l'ouest avec réseaux karstiques projetés.

Le réseau du Berger est à la base de l'Urganien inférieur ; le réseau supposé est à la base de l'Urganien supérieur. L'infiltration se fait au niveau du plateau de Sornin (déboisé) ; E: résurgence des Engenières (fontaine du Merle); DG : résurgence temporaire de la Gérina.