

## **Comportement hydrogéologique des glissements de terrain : Étude de la rupture de tourbière de la Vraconnaz (VD)**

En septembre 1987 survient une rupture de tourbière à la Mouille de la Vraconnaz (VD). L'objet du présent travail est l'étude de la dimension hydrogéologique, jusqu'alors jamais étudiée, de cette catastrophe naturelle exceptionnelle. La détermination de la géométrie du marais et de la surface de glissement, la compréhension de sa dynamique hydro(géo)logique ainsi que l'élaboration d'un modèle conceptuel permettant d'expliquer la rupture en sont les objectifs. Pour ce faire une vaste gamme de méthodes sont employées.

L'interprétation du Modèle Numérique de Terrain (MNT) permet une première délimitation planaire horizontale du glissement ainsi que de l'étendue du bassin versant du marais. La réalisation de campagnes géophysiques grâce aux méthodes de tomographie de résistivité électrique (ERT) et de sismique de réfraction active ainsi que la réalisation de forages permet d'ajouter une dimension verticale. Les 4 profils d'ERT, 12 tirs sismiques et 11 forages accomplis montrent que l'épaisseur de tourbe varie entre 0 et 7 mètres sur l'ensemble de la superficie du marais pour un volume total d'environ 1'000'000 m<sup>3</sup>. Le volume du glissement est de 235'000 m<sup>3</sup>. La surface de glissement s'incline du nord-ouest au sud-est selon un angle moyen de 1 degré.

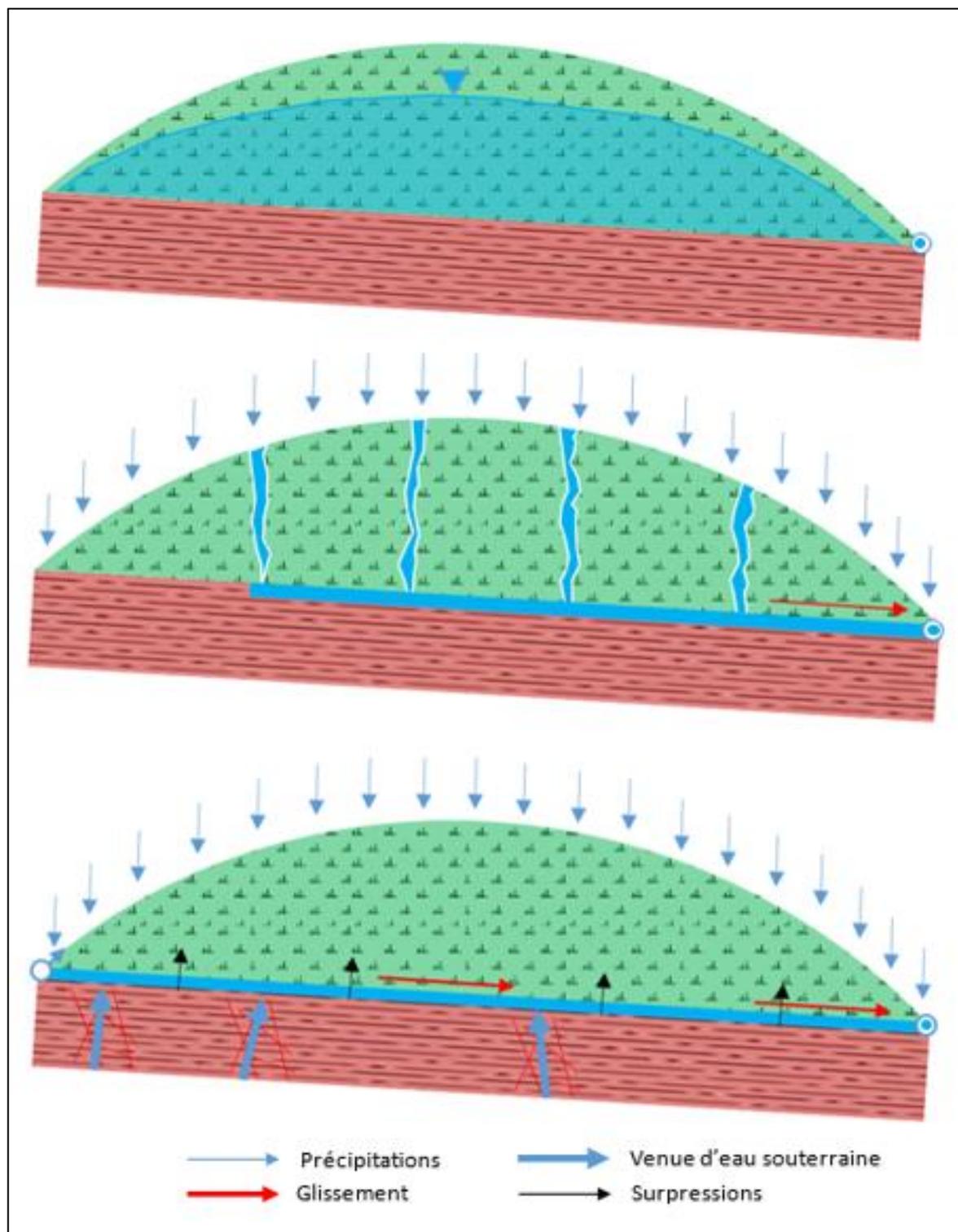
Les mesures d'inclinométrie et d'extensométrie donnent des résultats synonymes de mouvements. La faible durée de la période de suivi (mars à juillet) ne permet toutefois pas d'affirmer que ces variations détectées sont véritablement imputables à un phénomène de glissement actif. Les changements de volume de la tourbe selon son état de saturation sont privilégiés pour expliquer ces phénomènes.

L'implantation d'un réseau de 11 piézomètres montre que les niveaux piézométriques ont une vitesse de réponse aux précipitations très rapide (< 1 jour). La même rapidité est observée pour l'évolution des débits des cours d'eau quittant le marais. Ce lien étroit entre la dynamique hydrologique du marais et les précipitations est également mis en évidence par les 2 campagnes d'hydrochimie réalisées, que ce soit grâce aux résultats des paramètres physico-chimiques ou des ions majeurs. Les compositions des eaux échantillonnées sont toutes de type bicarbonaté-calcique avec une empreinte météorique variable.

L'essai de traçage réalisé montre que les connexions entre le réseau de dolines bordant la Mouille de la Vraconnaz et les sources du synclinal de La Chaux sont plus complexes que supposé. Aucune arrivée de traceur n'a été détectée pour l'ensemble de ces sources malgré un suivi d'un mois. Une nouvelle connexion est en revanche établie avec la source de l'Areuse où une arrivée de traceur a été enregistrée après 13 jours. Cette découverte implique de revoir à la hausse l'étendue du bassin versant de l'Areuse.

Les calculs de stabilité réalisés démontrent que l'épisode de rupture est obligatoirement lié à un événement climatique exceptionnel impliquant une saturation du réseau d'évacuation karstique et la présence d'énormes quantités d'eau au niveau de la surface de glissement. L'infiltration directe des précipitations grâce à un réseau de fractures d'assèchement et/ou la venue d'eaux profondes menant à une surpression à la base du marais sont les deux hypothèses permettant d'expliquer une rupture soudaine de tourbière (figure 1).

En plus des résultats obtenus, une part conséquente du travail a également consisté à mettre en place l'ensemble de l'appareillage maintenant présent sur le site et qui sera utilisé pour la poursuite des mesures dans le cadre du projet de recherche *JuraHydroSlide* (projet FNS N°184'875).



**Figure 1 :** Modèle conceptuel des processus conduisant à la rupture de tourbière. **Haut :** Situation initiale d'un haut-marais bombé avec lentille phréatique selon le modèle d'Ingram (1982) reposant sur un substrat imperméable. Une évacuation se fait grâce à un réseau karstique développé. **Milieu :** L'assèchement du marais a causé l'apparition de nombreuses fractures jusqu'à la base imperméable qui se remplissent d'eau lors d'un épisode de précipitations intense. La rupture est déclenchée à cause de la lubrification de la surface de glissement. **Bas :** La venue d'eaux souterraines grâce à une fracturation du substrat imperméable conduit à des surpressions par le bas qui soulèvent la masse de tourbe et impliquent donc son glissement. D'importantes quantités d'eau circulant à l'interface peuvent aboutir au même résultat.