



HAL
open science

Les glissements de terrain de la bordure méridionale du plateau du Larzac

Kévin Elkharrat, Catherine Homberg, Sara Lafuerza

► **To cite this version:**

Kévin Elkharrat, Catherine Homberg, Sara Lafuerza. Les glissements de terrain de la bordure méridionale du plateau du Larzac. Journées Aléas Gravitaires, May 2022, Montpellier (FRANCE), France. hal-03979985

HAL Id: hal-03979985

<https://hal.science/hal-03979985>

Submitted on 9 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les glissements de terrain de la bordure méridionale du plateau du Larzac

Kévin Elkharrat¹, Catherine Homberg¹, Sara Lafuerza¹

Institut des Sciences de la Terre de Paris, ISTeP, Paris, France¹

Introduction

Le plateau carbonaté du Larzac, qui s'étend de Millau (Aveyron) à Lodève (Hérault), est sujet sur ses bordures à de nombreuses instabilités de pente allant du basculement de roche à d'importants glissements rotationnels rocheux. Du fait de leur taux de glissement extrêmement lents, ces dernières grandes instabilités rotationnelles du plateau du Larzac restent mal comprises notamment en termes de caractérisation et de dynamique. Notre étude se concentre sur plusieurs glissements profonds de ce type, situés dans deux vallées : la Lergue et le Laurounet. Un de ces mouvements de terrain près du village de Pégairolles-de-l'Escalette et de l'autoroute A75 montre une activité avec un faible taux de glissement de 3mm/an (Denchik et al., 2019) et fait l'objet d'une surveillance géophysique *in situ* (puits d'observations de l'Observatoire Multidisciplinaire des Instabilités de Versant, OMIV). L'objectif de ce travail est d'étudier les mécanismes de déclenchement impliqué dans la phase initiale et de déterminer les conditions mécaniques en tenant compte du faible taux de glissement actuel. La méthodologie appliquée inclut les simulations numériques 2D de la rupture basée sur les modèles géologiques et les données de terrain (Rock Mass Rating, Uniaxial Compressive Strength et l'orientation des joints).

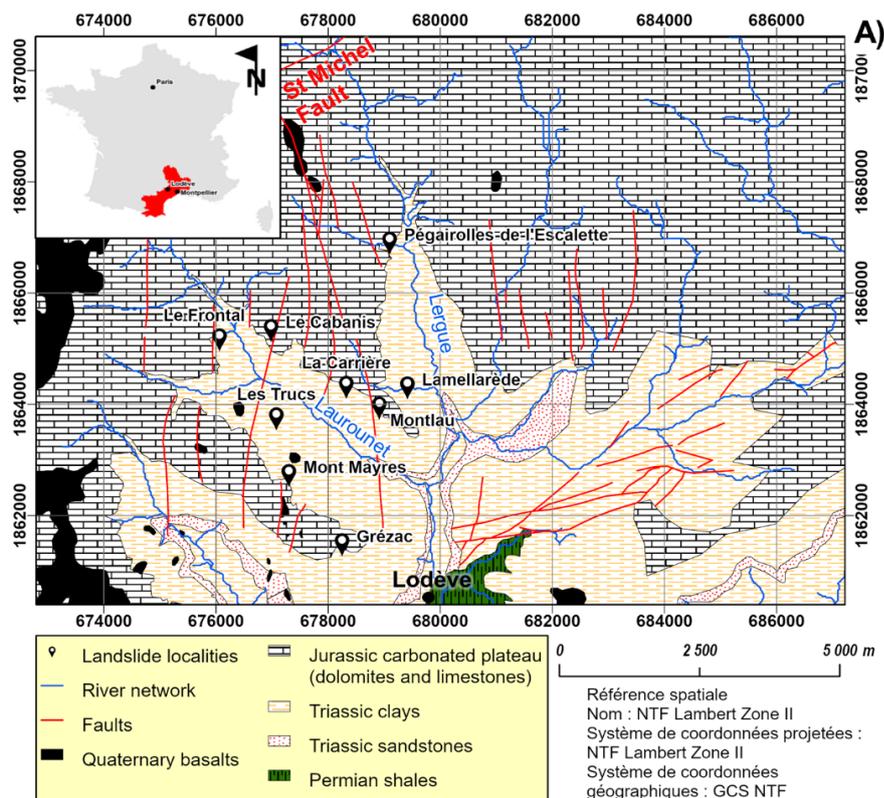


Figure 1 – Carte géologique simplifiée de la zone d'étude avec une carte de la France indiquant la plus grande ville étant Lodève situé dans le Languedoc indiqué en rouge. Cette carte montre globalement un plateau carbonaté du Jurassique surplombant des argiles du Trias et des grès également du Trias. La localité des glissements est indiquée par des puces grises et les failles majeures en rouges.

Contexte géologique

La carte géologique simplifiée montrée par la figure 1, indiquent que les glissements rotationnels évoluent dans des roches sédimentaires allant du plateau carbonatés Jurassique (Hettangien) au grès médian du Trias (Ladinien) en passant par des argiles à évaporites du Trias (Norien). Ces instabilités contiennent plusieurs surfaces de ruptures. La présence de plusieurs glissements à priori similaire dans la zone suggère des facteurs (de cause) communs tels que les évènements climatiques (les évènements cévenols). Les unités carbonatés dans le secteur sont également très fracturées spécialement au-dessus du village de Pégairolles-de-l'Escalette. Cette fracturation est héritée d'évènement tectonique ayant influencé toute la région comme la chaîne Pyrénéo-Provençale.

Résultats

Les relevés de l'orientation des joints ont montré que l'unité supérieure est coupé par un réseau dense de discontinuités. Trois familles sont présentes : les plans de stratifications, des joints subverticaux de direction NNW-SSE et WSW-ENE. Sur ces joints la classification du Rock Mass Rating fut appliquée afin de contraindre les paramètres mécaniques pour les scénarios de modélisation. Grâce à cela deux critères de ruptures ont pu être utilisés : Hoek-Brown et Mohr-Coulomb (Hoek, 1990). A cause du manque d'affleurement sur les argiles du Norien, des données de la littérature et du puits de l'OMIV à Pégairolles-de-l'Escalette furent utilisées. Les paramètres obtenus par estimation de terrain sont alors représentatifs des massifs. Or, la cohésion et le module d'Young obtenus par cette classification sont bien plus faibles que ceux issus de la littérature, de l'ordre de 90% pour la cohésion et 40% pour le module d'Young. Quant à l'angle de friction peu de différence s'observe lors de la comparaison. Ces différences de valeurs démontrent un effet d'échelle liées à la présence des discontinuités dans le massif.

Quant à la cartographie et la photogrammétrie ont donné les limites de nos instabilités. Cette cartographie a précisé le modèle géologique qui couplé aux données mécaniques définissent un modèle géotechnique. En outre, la délimitation des instabilités a permis de proposer une topographie pré-glissement utilisé également pour des simulations de scénario comparé à la topographie actuelle pour le cas d'étude de Pégairolles-de-l'Escalette. La réalisation des simulations fut effectuée par le logiciel OPTUMG2 en éléments finis, par l'analyse limite dite de Strength Reduction Factor analogue à un facteur de sécurité. Pour l'ensemble des scénarios simulés avec la topographie actuelle et ancienne, ils illustrent le rôle de surface de rupture préexistantes, du niveau piézométrique, du comportement mécanique et de la lithologie. En effet ces différents facteurs vont abaisser le facteur de sécurité. Cette baisse s'accroît notamment lorsqu'on considère la topographie pré-glissement marqué par une pente plus critique que celle observée de nos jours.

Conclusion

La cartographie des glissements a démontré sa capacité à déterminer leur étendu et la caractérisation de leur mouvement. Cela a permis de fournir également une surface pré-glissement. Les simulations numériques sur l'ancienne et actuelle topographie démontre l'importance de considérer plusieurs facteurs prédisposant (joints, lithologies) et facteur déclenchants (gravité, eau). « L'estimation de terrain » des paramètres du massif rocheux s'est montré plus approprié pour ces glissements évoluant dans les unités géologiques fracturés. De

plus, ce travail a permis de données des quantifier à minima un possible effet d'échelle sur la caractérisation des paramètres mécaniques.

Références :

Bieniawski, Z. T. (1993) Classification of Rock Masses for Engineering: The RMR System and Future Trends, in *Rock Testing and Site Characterization*. Elsevier, pp. 553–573. doi: 10.1016/B978-0-08-042066-0.50028-8.

Denchik, N. et al. (2019) In-situ geophysical and hydro-geochemical monitoring to infer landslide dynamics (Pégairolles-de-l'Escalette landslide, France), *Engineering Geology*, 254, pp. 102–112. doi: 10.1016/j.enggeo.2019.04.009.

Hoek, E. (1990) Estimating Mohr-Coulomb Friction and Cohesion Values from the Hoek-Brown Failure Criterion, *Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr.*, 27(3), pp. 227–229