

Zeitschrift:	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
Herausgeber:	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
Band:	80 (1982)
Heft:	11
Artikel:	Le projet d'école 'détection et utilisation des terrains instables'
Autor:	Miserez, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-231182

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le projet d'Ecole <Détection et utilisation des terrains instables>

A. Miserez

Après quelques informations générales sur les «projets d'Ecole» de l'EPFL, l'article présente les motifs, les objectifs et l'organisation du projet «Détection et utilisation des terrains instables (DUTI)».

Il décrit ensuite le glissement de La Frasse, l'un des sites d'étude du projet DUTI et introduit les divers travaux de mensuration et photogrammétrie effectués pour la détermination et l'analyse des mouvements du sol de cette région.

Nach einigen allgemeinen Bemerkungen zu den «projects d'Ecole» der ETH Lausanne werden die Beweggründe, die Ziele und die Organisation des Projektes «Détection et utilisation des terrains instables (DUTI)» (Feststellung und Nutzung von instabilen Gebieten) dargelegt.

Dann beschreibt der Beitrag die Rutschungen von «La Frasse» (bei Sépey, VD), eines der Versuchsgebiete des Projektes DUTI, und zeigt die verschiedenen Vermessungs- und Photogrammetriearbeiten, die durchgeführt wurden, um die Terrainbewegungen in dieser Region zu bestimmen und zu analysieren.

Introduction

Parallèlement aux diverses activités de recherche très spécifiques conduites par ses instituts ou ses laboratoires, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a institué des projets de recherches interdisciplinaires appelés «projets d'Ecole». Depuis 1975, l'EPFL a mis en œuvre les six projets d'Ecole suivants:

- Systèmes de transports urbains collectifs
- Energie
- Robots industriels
- Génie médical: soins intensifs
- Génie médical: prothèses auditives de substitution
- Détection et utilisation des terrains instables.

Les trois premiers projets de la liste ci-dessus sont achevés; ils ont fait l'objet de plusieurs publications, d'un rapport final et d'une présentation publique des principaux résultats acquis.

Les deux thèmes de recherche en génie médical sont suffisamment explicites; ils résultent d'une étroite collaboration entre quelques instituts de l'EPFL et de médecins rattachés au CHUV (Centre hospitalier universitaire vaudois).

Les lecteurs de «Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural» seront certainement intéressés de lire dans cette revue des informations générales sur les projets d'Ecole, une présentation plus détaillée concernant le projet «Détection et utilisation des terrains instables (DUTI)», mis en route en automne 1980, et un compte rendu sur quelques travaux de mensuration importants réalisés dans le cadre de ce projet.

Qu'est-ce qu'un projet d'Ecole ?

Pour être considéré comme projet d'Ecole, un thème de recherche doit se distinguer par:

- *sa multidisciplinarité*: le thème doit concerner et regrouper les efforts de plusieurs Départements de l'Ecole et, très souvent, d'autres institutions publiques ou privées,
- *ses moyens financiers*: en acceptant de mettre en œuvre un projet d'Ecole, l'EPFL lui accorde des crédits relativement importants,
- *son impact sur la société*: le projet d'Ecole étudie un problème qui est en relation étroite avec une préoccupation actuelle de notre société; il s'agit donc toujours d'une recherche appliquée,
- *sa durée* qui est strictement limitée à quatre ans.

Les caractéristiques énumérées ci-dessus (la multidisciplinarité en particulier) sont à la fois source de motivations et de difficultés; un projet d'Ecole, c'est aussi le défi de faire travailler pour un même but des chercheurs parlant chacun un langage bien particulier et d'arriver à un résultat dans un délai fixé à l'avance. L'animation et la coordination des divers groupes de travail d'un projet requiert donc beaucoup d'attention.

Mais la multidisciplinarité a le grand avantage d'enrichir les chercheurs et le projet par la confrontation de points de vue parfois divergents. D'autre part, elle conduit presque toujours à l'étude de quelques problèmes sociaux ou économiques que l'on n'aborde que très

rarement dans les travaux techniques ou scientifiques d'une école polytechnique.

Pourquoi DUTI ?

Le relief montagneux ou accidenté de notre pays, son climat et sa géologie sont à l'origine d'instabilités de pente sur une portion assez importante de son territoire.

Il existe en Suisse plusieurs flancs de vallée qui descendent très lentement selon la pente naturelle en déformant progressivement routes, canalisations, voies ferrées, constructions et formes des parcelles. Ces glissements lents, souvent très étendus, sont plus fréquents que ne le pense le public en général. Des villages de montagne sont construits sur des masses en mouvement parfois sans que les habitants ou les constructeurs aient connaissance des instabilités du sol. Il existe un risque que ces mouvements lents s'accélèrent et deviennent même catastrophiques. On pourrait d'autre part dresser une longue liste de glissements de terrain rapides avec éboulements ou coulées de boue qui, à intervalles hélas réguliers, ravagent différentes régions de notre pays.

Les coupures de voies de communication ou de canalisations par des glissements ou des éboulements, la dégradation accélérée d'ouvrages d'art ou de bâtiments construits en terrains instables sont à l'origine de dépenses très importantes pour les collectivités publiques ou pour des propriétaires privés. Dans les cas extrêmement graves, des vies humaines peuvent être menacées.

Sur le plan scientifique, les phénomènes d'instabilité de pentes sont les plus difficiles à maîtriser par les ingénieurs des fondations. Pour construire avec sécurité, il est donc indispensable de mieux connaître les causes et le mécanisme de ces mouvements.

Il faut encore citer, parmi les motifs qui ont conduit à la création du projet DUTI, la loi fédérale sur l'Aménagement du territoire (LAT) entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1980.

A son article 6, cette loi dit notamment: «Ils (les cantons) désignent les parties du territoire qui:

- a. se prêtent à l'agriculture
- b. se distinguent par...
- c. sont gravement menacées par des forces naturelles ou des nuisances»

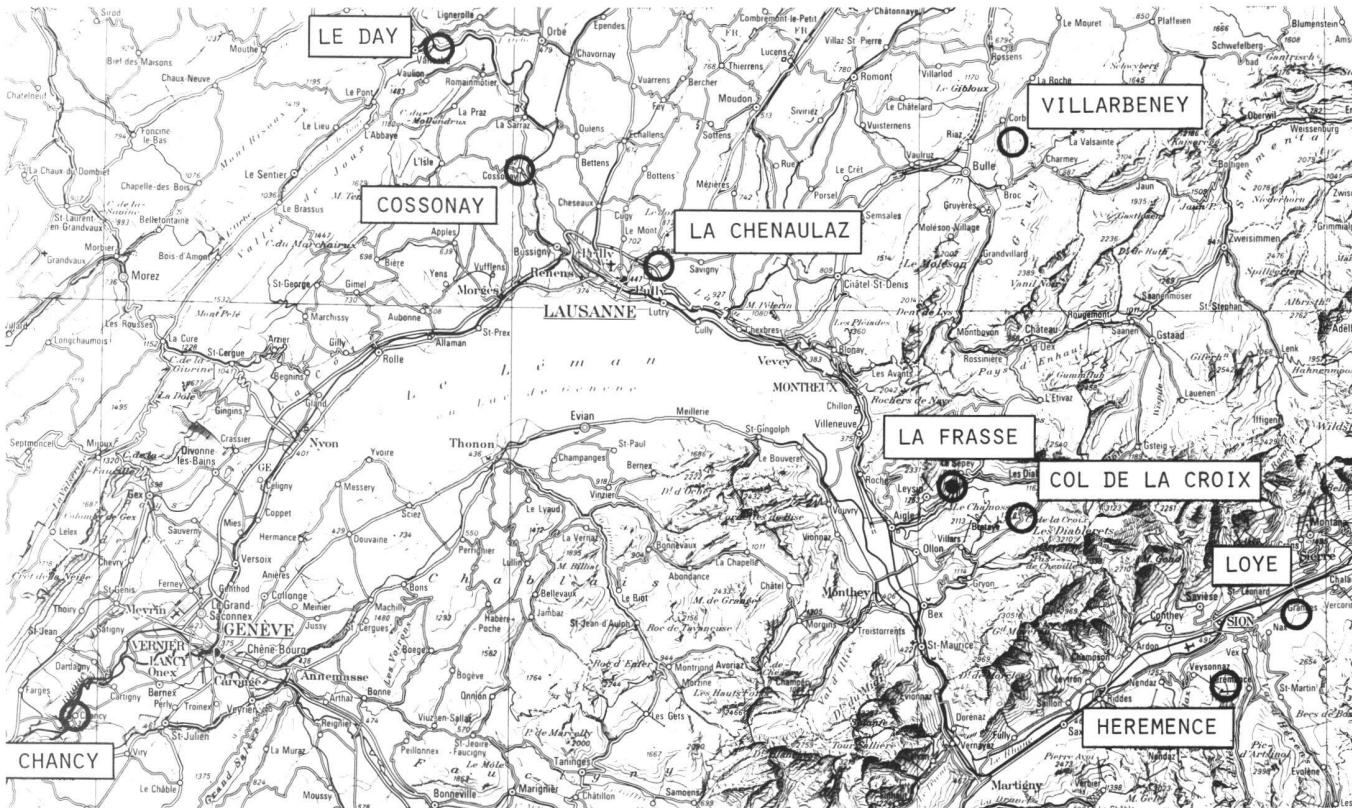


Fig.1 Les principaux sites d'étude du projet DUTI. Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de la topographie du 26.8.82.

Les objectifs du projet DUTI

Le projet d'Ecole DUTI s'est fixé les trois objectifs principaux suivants:

a) définir une méthodologie permettant l'établissement de cartes de risque. Ces cartes seront établies sur la base de relevés géologiques, géomorphologiques, hydrologiques ainsi que des mesures des mouvements du sol en surface et en profondeur. Elles devraient servir de documents de base pour les travaux de planification et d'aménagement du territoire,

b) faire progresser les connaissances théoriques concernant les méthodes de calcul et la modélisation des phénomènes d'instabilité et du comportement des divers matériaux.

Plusieurs thèmes seront étudiés tels que le problème du flUAGE des masses argileuses, les conditions d'instabilité progressive de versants rocheux stratifiés, les glissements couche sur couche et le rôle de l'eau souterraine dans l'instabilité,

c) analyser le comportement d'ouvrages construits dans des terrains instables et proposer des dispositions constructives garantissant une longévité suffisante aux constructions devant être édifiées dans des zones en glissement.

La réalisation de cet objectif comportera l'observation suivie de bâtiments,

ponts et routes et l'évaluation de leur manière de résister ou de s'adapter aux mouvements du sol, ainsi que l'étude de divers types de fondations ou de structures.

Concernant plus particulièrement les mensurations et la photogrammétrie, les importants travaux effectués et encore à réaliser conduisent à divers types de recherches. Les méthodes ou démarches originales mises en œuvre, ainsi que les résultats obtenus seront publiés et analysés.

Enfin, dans le domaine spécifique du cadastre et de la propriété foncière, le principe rigide de l'article 660 du Code civil suisse n'apporte pas de solution satisfaisante aux déplacements des limites de parcelles par les terrains en mouvement. Il existe là un problème à la fois technique et juridique que le projet DUTI tentera aussi d'étudier.

Organisation de DUTI

Le projet d'Ecole regroupe les travaux coordonnés de plusieurs instituts de l'EPFL rattachés aux départements de génie civil (DGC), de génie rural et géomètre (DGRG) et d'architecture (DA).

Sous la direction du professeur E. Rocard (DGC) le projet DUTI comporte les quatre groupes de travail suivants: Aménagement du territoire et droit. Géologie, hydrologie et climatologie.

Géotechnique, fondations, structures. Mensuration et photogrammétrie.

Durant quatre ans, le projet d'Ecole disposera d'un crédit annuel de l'ordre de Frs 400 000.-. Cette somme importante a permis d'engager pour la durée des études cinq collaborateurs scientifiques à plein temps et trois à mi-temps, d'acquérir différents équipements ou appareils et de faire exécuter divers travaux sur une dizaine de sites retenus pour des recherches approfondies.

Le choix des sites d'étude a été fait en tenant compte de critères très variés tels que:

- la situation géographique (Jura, Plateau, Préalpes, Alpes)
- la nature géologique du sous-sol
- l'étendue des zones instables et leur facilité d'accès
- l'affectation du sol (zones bâties, terrains agricoles, forêts) et enfin et surtout
- l'impact de la zone instable sur les constructions, les voies de communication, l'aménagement du territoire, la propriété foncière, etc...

La région de Cernnat-La Frasse, située entre le village du Sépey et la station touristique de Leysin, dans les Préalpes vaudoises, est l'un des sites d'étude. Avant de présenter les divers travaux de mensuration effectués dans cette région dès l'été 1981, nous donnons en

quelques lignes les caractéristiques de cette zone reconnue instable depuis très longtemps.

Le glissement de La Frasse

L'essentiel de la brève description qui suit est tiré de l'article «Le glissement de terrain de Cernnat-La Frasse (Ormont-Dessous, Vaud)» de MM. Arnold Bersier et Marc Weidmann, et publiée en 1970 dans le «Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles» No 334, vol. 70, p. 405–420.

Selon ces deux auteurs, ce phénomène géologique est actif depuis des millénaires. Bien que les habitants de la région s'y soient patiemment accommodés depuis des siècles, le glisse-

ment de La Frasse affecte une bande de terrain longue de 2 km et large de 500 m en moyenne. Il prend naissance à 1400 m d'altitude environ dans les premières escarpements rocheux des Tours d'Aï et de Farnelon sur le territoire de Leysin. Sa pente d'abord très accentuée s'adoucit une première fois pour former le plateau marécageux des Rouvenes, altitude moyenne 1200 m. La déclivité du terrain en mouvement augmente à nouveau au-dessus de Cernnat. Plusieurs chalets de ce hameau de la commune d'Ormont-Dessous sont curieusement déformés. La route cantonale Le Sépey-Leysin, qui traverse le glissement à la hauteur de Cernnat, doit être réparée très souvent.

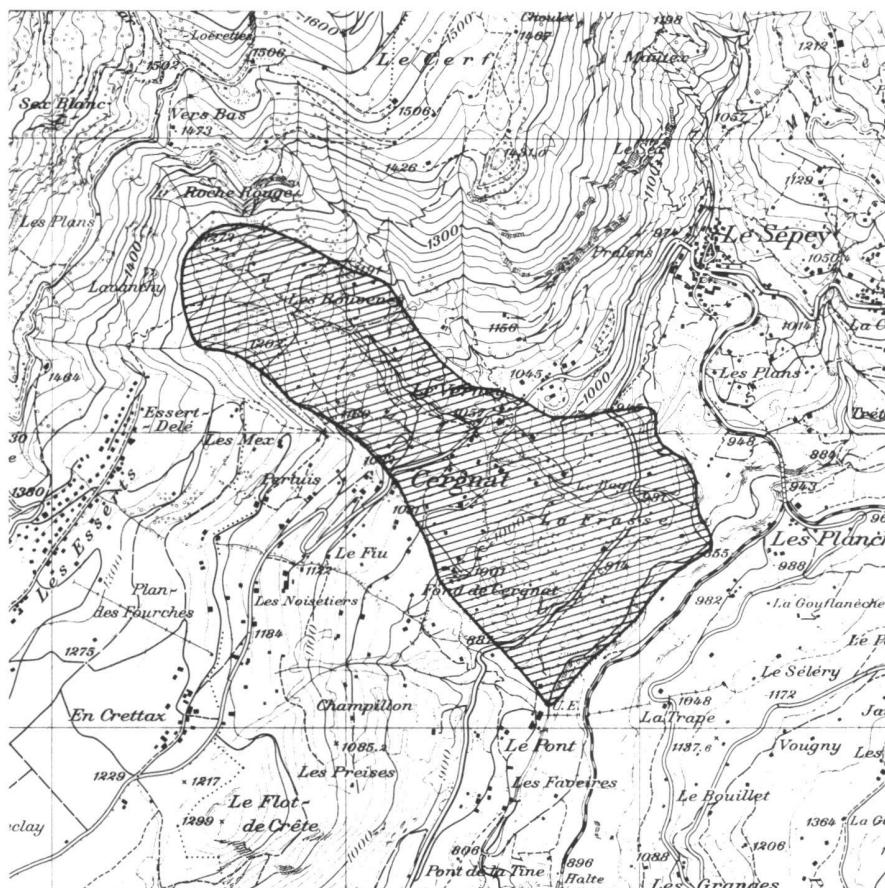


Fig. 2 Le glissement de La Frasse 1: 25 000. Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de la topographie du 18.5.82.

ment de La Frasse devient périodiquement un problème inquiétant en déformant granges et habitations et en causant de graves ennuis au Service des routes de l'Etat de Vaud. La dernière accélération locale des mouvements du terrain date de janvier-février 1982, période pendant laquelle des travaux d'urgence durent être effectués quotidiennement pour maintenir ouverte à la circulation automobile la route cantonale Aigle-Le Sépey.

Au-dessous de la route, la pente du terrain est plus douce jusqu'à la cote 1020 m; elle redéveloppe plus forte de part et d'autre de la route cantonale Aigle-Le Sépey (altitude 900–920 m) jusqu'à la Grande Eau qui érode le pied du glissement entre les cotes 820 et 850 m.

La surface des terrains en mouvement à La Frasse est de l'ordre de 110 hectares; c'est l'un des grands glissements des Préalpes.

Les travaux de mensuration à La Frasse

Dans leur étude sur La Frasse, MM. Bersier et Weidmann estiment que la route cantonale Aigle-Le Sépey, construite de 1836 à 1840 sur la rive droite de la Grande Eau dans la zone inférieure très active du glissement, s'est déplacée latéralement de plus de 50 m en 130 ans.

Les deux géologues regrettent aussi qu'il n'y ait pas de mesures géométriques précises permettant d'évaluer plus exactement les mouvements du terrain.

Les relevés et les recherches que le groupe «Mensuration et photogrammétrie» du projet DUTI a effectués en 1981 et 1982 permettent aujourd'hui de chiffrer avec précision les déplacements de repères naturels ou artificiels implantés dans différentes zones du glissement de La Frasse.

Différents travaux complémentaires ont été entrepris; ils sont présentés en détail dans les articles suivants de cette publication, après une explication géologique du phénomène due au prof. J. H. Gabus.

MM. H. Dupraz et R. Durussel parlent d'abord de l'utilisation des plans cadastraux anciens pour la détermination des mouvements de terrain sur de longues périodes (dans le cas de La Frasse, sur plus de 200 ans). Ils exposent leur démarche, les méthodes de calcul utilisées, les problèmes et les résultats de leurs investigations.

Le prof. O. Kölbl et J.-J. Stuby décrivent ensuite l'emploi de vues aériennes d'époques différentes pour évaluer les déplacements d'objets identifiables (angles de bâtiments, mur, blocs de rocher, pylônes, etc...) sur les photos prises pour la mise à jour de la carte nationale par l'Office fédéral de la topographie.

Dans un dernier article, Th. Engel présente l'ensemble des mesures effectuées à La Frasse. Il fait également l'analyse et la synthèse des résultats obtenus par les diverses méthodes mises en œuvre.

Conclusion

Les travaux du groupe «Mensuration et photogrammétrie» du projet DUTI se poursuivent tant à La Frasse que sur d'autres régions instables retenues comme sites d'étude. Ce groupe aura certainement l'occasion d'en reparler bientôt dans «Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural».

Adresse de l'auteur:
Prof. A. Miserez
Institut de Géodésie et Mensuration EPFL
Avenue de Cour 33, CH-1007 Lausanne