Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation
Herausgeber: Société jurassienne d'émulation
Band: 89 (1986)

Artikel: Le glissement de terrain de Montmelon (Jura suisse)
Autor: Pancza, André
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-550109

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: 06.07.2025

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

Le glissement de terrain de Montmelon (Jura suisse)

*par André Pancza**

1. INTRODUCTION

«Enorme masse en mouvement en amont de Saint-Ursanne», «Important glissement de terrain: la coulée menace le Doubs», «Terre insoumise», «Sur sa lancée la masse de terre avance toujours et bouscule les chalets», «Le glissement de terrain a changé sa direction hier: Craintes à Saint-Ursanne». Ces gros titres d'articles de journaux de Suisse romande parus le 31.1.1986 traduisent l'ampleur et la soudaineté de l'événement.

Parallèlement aux médias, aux ingénieurs constructeurs et aux assureurs, les géomorphologues s'interrogent aussi, après un phénomène naturel d'une telle ampleur. Chacun voudrait connaître la cause précise d'un tel mouvement de masse.

Le géomorphologue étudie les glissements de terrain en tant que phénomènes naturels dont l'action contribue à la mise en place du paysage qui nous entoure. Un glissement de terrain consiste en un mouvement de masse sur un versant dont les lois générales sont bien connues; néanmoins, chaque coulée devrait être étudiée d'une manière approfondie, ceci, dans le but d'améliorer et d'affiner nos connaissances.

Les termes de glissement de terrain, coulée boueuse ou lave torrentielle ne sont pas synonymes, mais désignent tous, des formes de mouvement de masse sur un versant. Ces mouvements sont très répandus dans l'Arctique où, en été, le mollisol gorgé d'eau s'écoule dans la direction de la pente sur la surface gelée en permanence. Dans les régions tempérées et dans notre chaîne jurassienne, il s'agit de faits moins répandus, plus ponctuels et généralement de faible dimension (quelques dizaines de mètres). Ils n'affectent, le plus souvent, qu'une portion de versant au lieu de façonner tout un secteur de celui-ci.

* Institut de Géographie, Université de Neuchâtel.

Un glissement de terrain tel qu'il s'est produit à Montmelon est donc rare; il traduit la rupture d'équilibre de toute une zone et, en tant que tel, il mérite toute notre attention.

2. LE MÉCANISME DES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Les glissements de terrain ou coulées boueuses (la teneur en eau de la masse permet la distinction entre les deux formes), analysés en détail, présentent des aspects extérieurs caractéristiques qui permettent leur identification. L'observateur est frappé par l'irrégularité de leur topographie qui contraste avec le milieu qui les entoure.

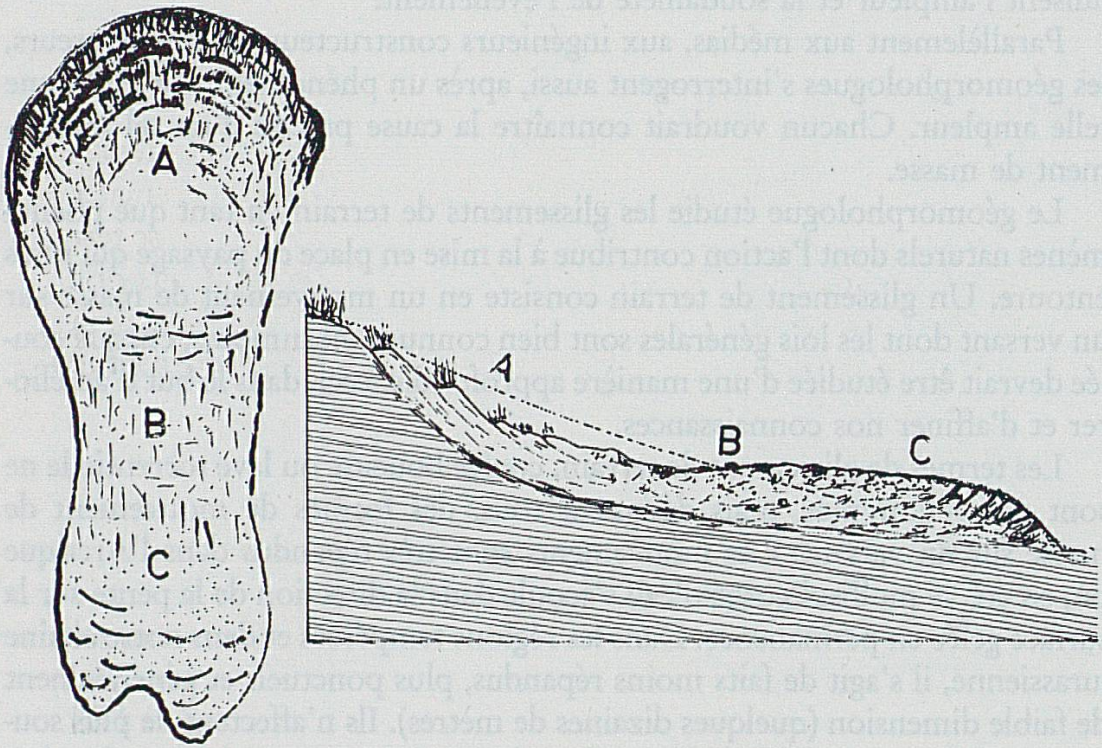


Fig. 1: Schéma d'un glissement de terrain (plan et coupe)
A: Niche de décollement.
B: Zone de transition.
C: Langue.

Les trois zones distinctes observables sur ces formes sont: en amont, la *niche* ou *amphithéâtre de décollement,* suivie d'une *zone intermédiaire de transition.* L'ensemble se termine en aval par la *langue* de la coulée. (Fig. 1).

A. La niche ou *amphithéâtre de décollement*

De forme évasée, plus ou moins circulaire selon la topographie des lieux, la niche de décollement est la zone d'où s'est déclenché le mouvement: ce qui explique son aspect concave et très incliné allant jusqu'à 60°. Les formes de détail montrent un dédale de masses chaotiques. L'ensemble se compose d'une série de paquets de terrains glissés, profondément fissurés et disposés en forme de marches d'escalier. Ces banquettes, dont le sommet est recouvert de pelouse, découpent la pente en unités dont la largeur varie de plusieurs décimètres à quelques mètres. Ces paquets de terrains glissés portent souvent des arbres plus ou moins déracinés dont les troncs s'inclinent dans toutes les directions. Les talus qui séparent ces marches d'escalier permettent d'observer en coupe la nature des matériaux impliqués dans le mouvement.

Le pourtour de l'amphithéâtre est instable. Il est lézardé de fissures profondes disposées en parallèle à quelques décimètres du bord.

Le fond de ces niches de décollement est de forme concave lui aussi, mais il est moins incliné (15° à 25°). Cette zone est aussi encombrée de matériaux glissés, entassés et plus ou moins basculés. Vers l'aval, cette partie se termine le plus souvent par un bourrelet fait d'amoncellement de matériaux orientés en travers de la pente, donnant naissance à un palier en forme de replat faiblement incliné. Cette zone est presque toujours engorgée d'eau qui peut même stagner dans les creux.

B. La zone intermédiaire de transition

Cette zone, de forme allongée dans la direction de la pente, est un secteur de liaison entre l'amont et la langue de la coulée. Sa pente est moins inclinée et son relief est fait d'une succession de bosselures et de cavités à l'échelle métrique. Il s'agit d'une zone marécageuse dans laquelle on s'enfonce et où la vitesse de déplacement des matériaux (pendant la période active) est la plus grande. L'étendue de cette zone est toujours considérable et, selon la topographie du versant, elle peut être soit allongée (dans les vallons), soit plus ou moins circulaire en forme de loupe.

C. La langue

Toujours convexe, en forme de bourrelet allongé, cette zone constitue l'extrémité aval du glissement*. Le front même du glissement se termine en talus raide haut de 1 à 2 mètres qui domine la surface encore intacte. Le profil transversal de la langue est de forme convexe également. Quant à la topographie de détail, elle montre aussi un aspect chaotique, mais dont les éléments sont le plus souvent orientés dans le sens du mouvement. Vers l'extrémité de la langue, ce sont les bourrelets transversaux qui prennent le relais. Ces monticules arqués sont séparés par des cuvettes ou des fissures en forme de croissant.

Un glissement de terrain ne classe pas les matériaux; ainsi, chaque zone est constituée aussi bien d'argiles que de pierrailles ou de gros blocs.

Le glissement de Montmelon constitue un cas intermédiaire entre un glissement de terrain classique et une coulée boueuse. Sa niche de décollement est celle d'un glissement de terrain, cependant que sa zone de transition saturée d'eau fait penser plutôt à une coulée boueuse. Quant à sa langue, elle est d'une forme mixte: son profil convexe et ses bourrelets transversaux sont ceux d'un glissement de terrain, tandis que sa teneur en eau d'une part, et l'abondance de marnes à l'état liquide d'autre part, rappellent la langue d'une coulée boueuse.

L'observation des matériaux révèle également la complexité du mouvement de la coulée. En effet, les gros blocs de marne, visibles çà et là en surface, ont été arrachés en profondeur et transportés par un mouvement ascendant.

3. LE GLISSEMENT DE MONTMELON

A. Généralités

Ce glissement de terrain s'est produit dans la matinée du 29 janvier 1986 dans un vallon habituellement parcouru par un petit ruisseau. Ce vallon, orienté au nord** est situé près du hameau de Montmelon-Dessous (Fig. 2). Le glissement s'amplifia durant les premières heures (atteignant une vitesse maximale de 4 m/h) et diminua progressivement les jours suivants. Trois mois plus tard (le 5 mai), le front de la langue paraissait stabilisé; par contre, des craquements entendus près de l'un des chalets endommagés prouvaient que des mouvements locaux de réajustement subsistaient encore.

* La langue peut se séparer en deux ou plusieurs digitations selon la topographie.

* La pente moyenne du secteur impliqué est de 14°.

Planche: Vue de la langue du glissement depuis Montmelon-Dessous.

Les blocs de marnes à l'avant de la langue d'autre part, rappellent la langue d'une coulée boueuse.

L'observation des matériaux révèle également la complexité du mouvement de la masse. En effet, les gros blocs de marne, visibles çà et là en surface, ont été remaniés en profondeur et transportés par un mouvement rotatoire.

1. LE GLISSEMENT DE MONTMELON

A. Généralités

Ce glissement de terrain s'est produit dans la matinée du 29 janvier 1986 dans un vallon habituellement parcouru par un petit ruisseau. Ce vallon orienté au nord[1] est situé près du hameau de Montmelon-Dessous (Fig. 2). Le glissement s'amplifie durant les premières heures (atteignant une vitesse moyenne de 4 m/h) et diminue progressivement les jours suivants. Trois mois plus tard (le 5 mai), le front de la langue paraît stabilisé, par contre des craquements entendus près de l'un des chalets endommagés prouvent que des mouvements locaux de réajustement subsistent encore.

[1] La langue peut se séparer en deux ou plusieurs digitations selon la topographie.

[2] La pente moyenne du terrain environnant est de 14°.

Planches: Vue de la langue du glissement depuis Montmelon-Dessous.

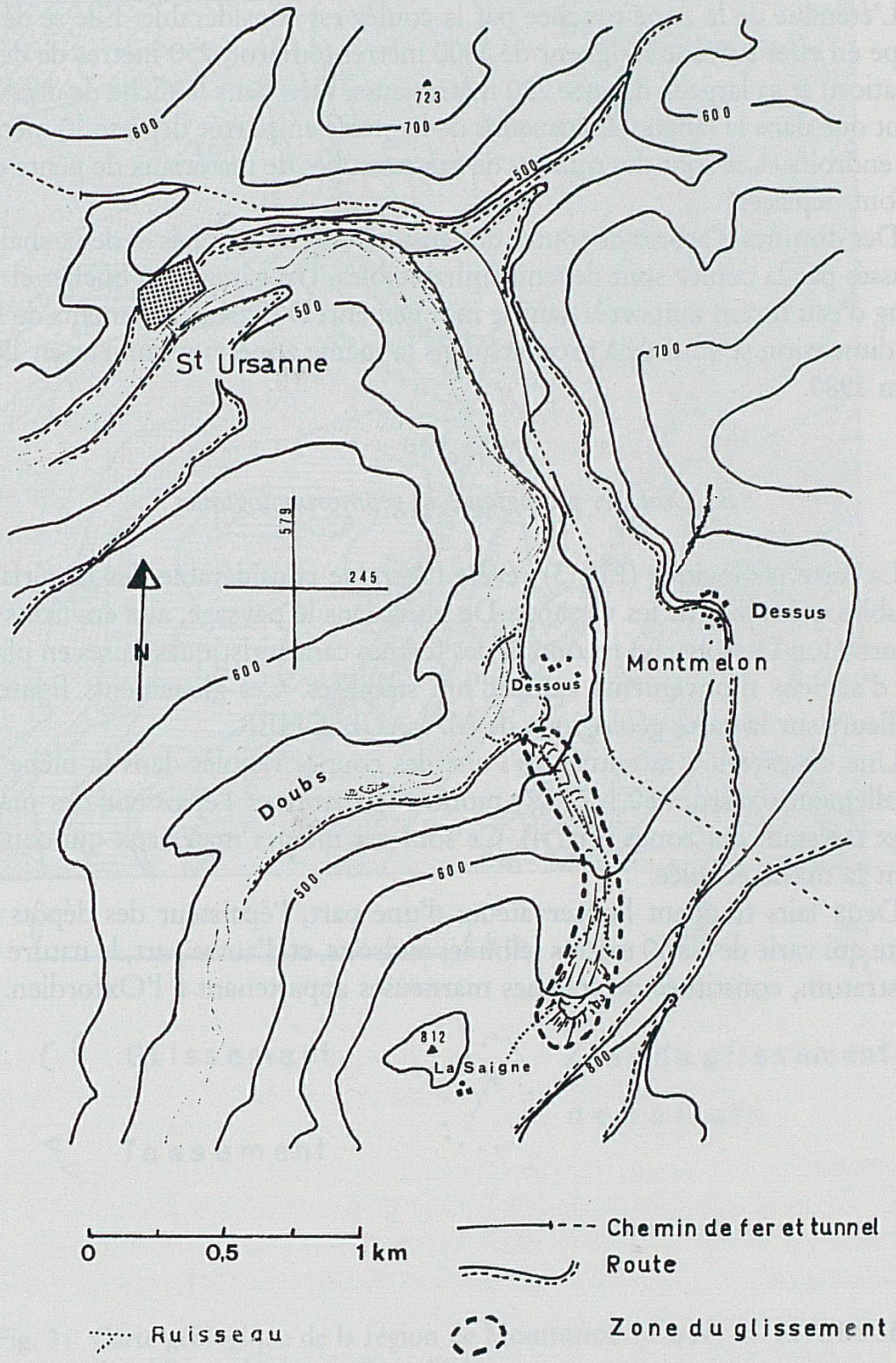


Fig. 2: Esquisse topographique et localisation de la zone du glissement.

L'étendue de la zone touchée par la coulée est considérable. Elle se développe en effet sur une longueur de 1600 mètres (environ 250 mètres de dénivellation) et sa largeur dépasse 120 mètres aussi bien dans la niche de décollement que dans la langue. L'épaisseur de la masse emportée dépasse 10 mètres par endroits et ce sont des milliers de mètres cubes de matériaux de pente qui se sont déplacés*.

Des dizaines d'arbres de toutes dimensions furent arrachés et deux chalets poussés par la coulée sont devenus inhabitables. Un garage, un bûcher et un étang d'eau furent emportés dans le mouvement. D'autres glissements de faible dimension se sont déjà produits dans la même zone, notamment en 1978 et en 1980.

B. Données géologiques et géomorphologiques

La carte géologique (Fig. 3) révèle l'étendue considérable des matériaux meubles qui tapissent les versants. De plus, dans le paysage, aux environs de Montmelon-Dessous, on reconnaît des formes caractéristiques mises en place par d'anciens mouvements aujourd'hui stabilisés. Ces glissements figurent d'ailleurs sur la carte géologique de M. LAUBSCHER.

Une observation attentive de l'une des coupes visibles dans la niche de décollement (coord. 580,1/243,7) montre la nature et l'épaisseur des matériaux tapissant ces zones (Fig. 4). Ce sont ces mêmes matériaux qui constituent la masse écoulée.

Deux faits frappent l'observateur: d'une part, l'épaisseur des dépôts de pente qui varie de 6 à 10 mètres selon les endroits, et d'autre part, la nature du substratum, constituée de couches marneuses appartenant à l'Oxfordien.

* Il n'est pas possible de calculer la quantité totale de terre qui a glissé vers l'aval, mais les quelques mesures faites permettent de l'estimer à plus de 300 000 mètres cubes.

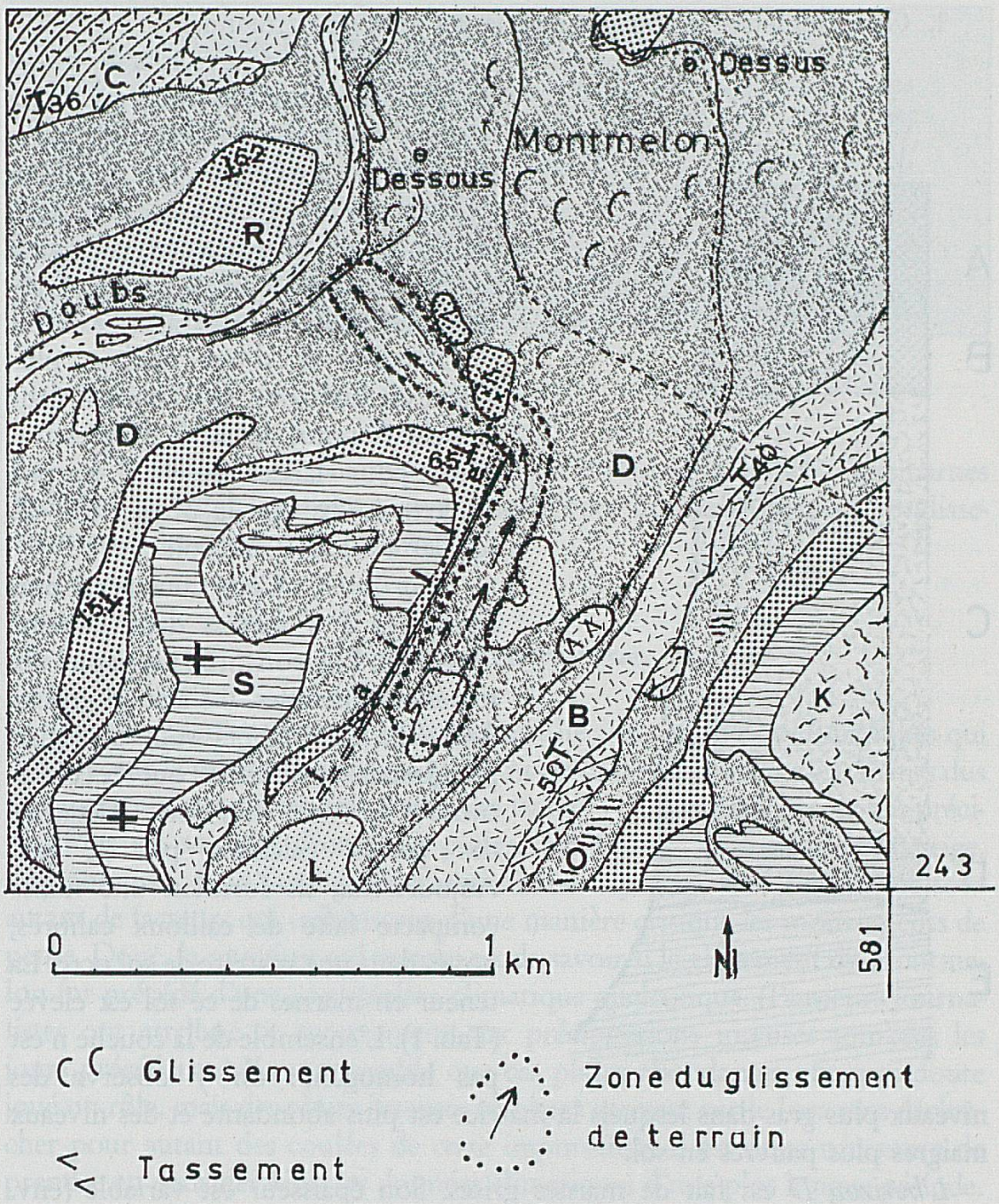
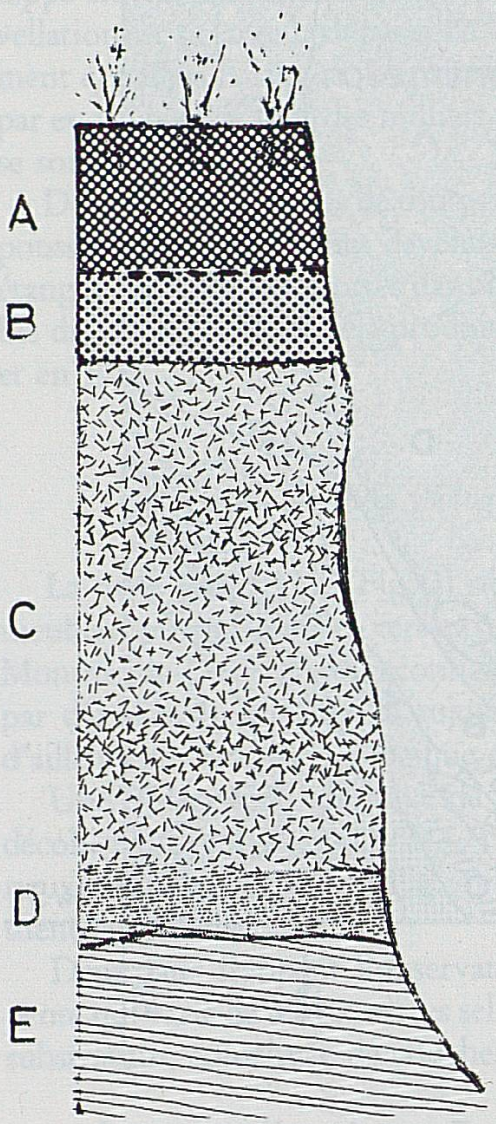


Fig. 3: Carte géologique de la région de Montmelon (d'après M. LAUBSCHER), simplifiée et légèrement modifiée.

D	= Dépôt de pente	R	= Rauracien
L	= Lehm	O	= Oxfordien
K	= Kimmeridgien	C	= Callovien
S	= Séquanien	B	= Bathonien

1. Granulométrie et morphométrie des matériaux meubles:



L'horizon A: Cette couche d'une trentaine de cm d'épaisseur est d'une couleur noire particulièrement riche en matière organique. Les quelques cailloux calcaires résiduels, enveloppés dans la masse, sont marqués par l'altération chimique. Elle porte une végétation herbeuse de pâturage jurassien.

L'horizon B, d'une couleur plus claire, est une zone de transition dans laquelle l'humus disparaît progressivement pour laisser place à un sol ocreux, tandis que la proportion du squelette calcaire s'accroît.

L'horizon C: Cette couche est plus épaisse (3 à 6 mètres dans la zone observée). Elle constitue l'essentiel des matériaux meubles. Il s'agit de groises évoluées. Ces dépôts sont d'origine périglaciaire et les éclats qui les constituent furent autrefois détachés des parois calcaires par le gel. Aujourd'hui, ils forment une masse compacte faite de cailloux calibrés, noyés dans une matrice de sol ocre. La teneur en marnes de ce sol est élevée (Tab. 1). L'ensemble de la couche n'est pas homogène: on y observe des niveaux plus gras dans lesquels la matrice est plus abondante et des niveaux maigres plus pauvres en sol.

L'horizon D est fait de marnes grises. Son épaisseur est variable (env. 20 cm). Cette couche résulte de l'altération de la roche sous-jacente.

L'horizon E révèle la roche en place, composée de marnes de l'Oxfordien. De couleur grise, elle se débite en blocs métriques qui s'altèrent très vite à l'air libre.

Le tamisage des matériaux fins (Tab. 1) montre que:

— La teneur en limon et en marne de l'horizon C est élevée; aussi est-il susceptible de gonflement au contact de l'eau. Cette couche est donc peu perméable. Desséchés, les niveaux plus gras se contractent et se lézardent de fissures.

Tableau 1: Granulométrie des matériaux fins (en %)			
	Graviers et sables	Limons	Argiles et marnes
Horizon A	22,3	57,1	20,6
Horizon B	23,4	48,1	28,5
Horizon C (lit gras)	26,2	44,1	32,4
Horizon C (lit maigre)	39,4	35,6	25,0
Horizon D	14,1	33,4	52,5

— L'horizon D est fait uniquement de matériaux très fins. Ces marnes inclinées et imbibées d'eau peuvent constituer un excellent plan de glissement pour les matériaux sus-jacents.

C. Données climatiques

Un glissement de terrain est fortement lié aux conditions climatiques qui ont précédé la mise en mouvement des matériaux (excepté les glissements dus aux mouvements sismiques). Parmi les facteurs climatiques, le rôle des précipitations est souvent décisif. La pluie, l'infiltration, la fusion de la neige, l'évaporation et la faculté de rétention d'eau par les matériaux sont tout autant de facteurs qui influencent d'une manière critique les mouvements de pente. Donc, la question qui se pose est de savoir si le glissement de Montmelon fut précédé d'une «anomalie» climatique quelconque. (Plusieurs journalistes ont attribué ce mouvement aux précipitations intenses tombées les jours précédents.) Il nous semble que ces pluies abondantes ont sans doute joué un rôle, mais des pluies intenses tombent souvent sur le Jura sans déclencher pour autant des coulées de cette importance. Il est donc nécessaire de prendre en considération les données climatiques d'une plus longue période.

Le dépouillement des mesures pluviométriques montre que:

— L'automne 1985 fut la saison la plus sèche de l'année: ceci, dans toute l'étendue de la chaîne jurassienne. On se souvient de cette sécheresse qui obligea plusieurs localités à imposer des restrictions de consommation d'eau, voire à aller chercher l'eau dans des communes moins défavorisées. Les sources, généralement abondantes, ont tari les unes après les autres. Les mesures faites dans les stations climatologiques de La Chaux-de-Fonds, de Fahy et de Saignelégier montrent que les mois d'automne furent tous largement déficitaires par rapport à la moyenne établie sur 30 ans. De plus, les rares moments

pluvieux furent généralement suivis de jours ensoleillés favorisant l'évaporation de l'eau tombée.

— A l'opposé, les précipitations tombées en janvier furent deux fois plus importantes que la moyenne habituelle (260 mm à Saignelégier, 115 mm à Fahy et 232 mm à La Chaux-de-Fonds).

— La pluie fut particulièrement abondante les 23 et 24 janvier: env. 40 à 45 mm auxquels il faut ajouter une lame d'eau supplémentaire due à la fusion de la neige qui recouvrait le sol les jours précédents.

4. LES CAUSES PROBABLES DU GLISSEMENT DE TERRAIN DE MONTMELON

«Le problème essentiel est celui de la mise en marche des matériaux. Il est commandé par l'aptitude à entrer en glissement des matériaux en affleurement et par la pente nécessaire pour permettre ce glissement» A. CAILLEUX et J. TRICART (1951)*. En fait, les matériaux n'ont guère changé juste avant le glissement de Montmelon et la pente est restée identique elle aussi. Néanmoins, un glissement de terrain s'est produit dans les circonstances que nous avons décrites précédemment et ce glissement est probablement dû à l'évolution de la teneur en eau des matériaux meubles. Nous avons déjà souligné l'importance de l'horizon D, constitué de marnes, et qui a servi de plan de glissement. Un autre élément qui a dû jouer aussi un rôle décisif est sans doute la teneur élevée en marnes des niveaux gras de l'horizon C.

En temps normal, ces zones sont peu perméables, ce qui explique d'ailleurs l'existence du petit ruisseau permanent qui parcourt le vallon.

Lors de la période de sécheresse prolongée de l'automne 1985, les sources ont tari et le lit du ruisseau fut à sec. Les horizons A, B et C ont subi une importante dessication et la contraction des niveaux marneux donna lieu à une fissuration intense et profonde. En janvier, lors des pluies abondantes, ces fentes profondes ont permis la pénétration d'une masse d'eau exceptionnelle jusqu'à l'horizon D, provoquant l'engorgement des marnes en les rendant plastiques et très glissantes. Cette circonstance exceptionnelle a suffi à déclencher le glissement de terrain de Montmelon.

* CAILLEUX A. et TRICART J. (1951). Les coulées boueuses. Rev. Géom. Dyn., No 1, p. 25.

5. RÉSUMÉ

Un glissement de terrain d'une dimension exceptionnelle s'est produit le 29 janvier 1986 dans un vallon orienté au nord situé à proximité de Montmelon-Dessous. Ce mouvement ne semble pas davantage lié à la présence d'une faille, qu'aux précipitations abondantes tombées pendant les jours précédents. Il est plutôt la conséquence indirecte de la sécheresse de l'automne 1985. Cette période sèche provoqua une intense fissuration de la terre, due à la rétraction des marnes sous l'effet de la dessication. Les fentes ainsi formées ont facilité la pénétration de l'eau (devenue abondante en janvier) à une profondeur inhabituelle, transformant les masses marneuses en une couche très glissante.

6. REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à M. Mäder, de l'Institut suisse de Météorologie, pour avoir mis à notre disposition les enregistrements climatologiques de Fahy et de La Chaux-de-Fonds. Notre gratitude va aussi à Mme B. Baruselli, responsable de la station pluviométrique de Saignelégier, pour les données climatiques qu'elle a mises à notre disposition.

André Pancza

ARCHITECTURE

RESTAURATION