

Mesure du mouvement d'une fracture au Mont-César (Chablais, Haute-Savoie, France)

Autor(en): **Sesiano, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **89 (2004-2005)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-281707>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mesure du mouvement d'une fracture au Mont-César (Chablais, Haute-Savoie, France)

par

Jean SESIANO¹

Abstract.—SESIANO J., 2004. Opening fracture measurements in Mont-César area (Haute Savoie, France). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 89.2: 67-76.

The rate of opening of a fracture in the French Prealps has been measured during more than 20 years. It amounts to about 7.5 mm/yr. Since more than 20'000 m³ of rock are concerned, it is of the utmost importance to preserve the forest surrounding the foot of the mountain.

Keywords: fracture, opening, Prealps, Chablais, Haute-Savoie, France.

Résumé.—SESIANO J., 2004. Mesure du mouvement d'une fracture au Mont-César (Chablais, Haute-Savoie, France). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 89.2: 67-76.

Le mouvement d'une fracture séparant un pan de rocher d'un volume minimum de 20'000 m³ du reste de la montagne a été mesuré durant plus de vingt ans. L'écartement est très régulier, 7.5 mm/an. Des habitations se trouvant dans la vallée en dessous, il est crucial de maintenir la forêt entourant le pied de la montagne.

Mots clés: faille, écartement, Préalpes Médiannes, Chablais, Haute-Savoie, France.

CADRE TECTONIQUE ET GÉOLOGIQUE

La région dont nous allons parler est située au sud de l'extrémité orientale du Léman, dans cette partie du Chablais français appelée le Gavot. Géologiquement, les sommets locaux appartiennent à des ensembles charriés et superposés. Le Mont-César fait ainsi partie de la nappe des Préalpes Médiannes, qui elle-même se subdivise en Médiannes Plastiques et Médiannes Rigides, selon

¹Département de Minéralogie, rue des Maraîchers 13, CH-1205 Genève, Switzerland.
E-mail: jean.sesiano@terre.unige.ch

leur style de déformation (TRÜMPY 1980). Sur le front des Médiannes, un style de déformation plutôt souple prédomine, d'où le nom de Médiannes Plastiques. C'est dans cette entité que se dresse le Mont-César (environ 1570 m) (fig. 1). Il ne représente en fait que l'extrémité SW d'un synclinal perché, d'axe convexe vers le nord et donc parallèle à la courbure lémanique. Avec le sommet des Mémises (1674 m), il forme le flanc NW du synclinal, plongeant légèrement en direction du NE, d'après DE SARTIGES (1978). Au-delà du Mont-César, en direction du SW, le synclinal perché devient indiscernable dans le paysage, ayant subi, lors de la dernière période glaciaire, l'érosion du glacier du Rhône et de l'appareil local issu de la Dent d'Oche (2222 m), le glacier de l'Ugine. Il est de plus empâté dans d'épais dépôts morainiques.

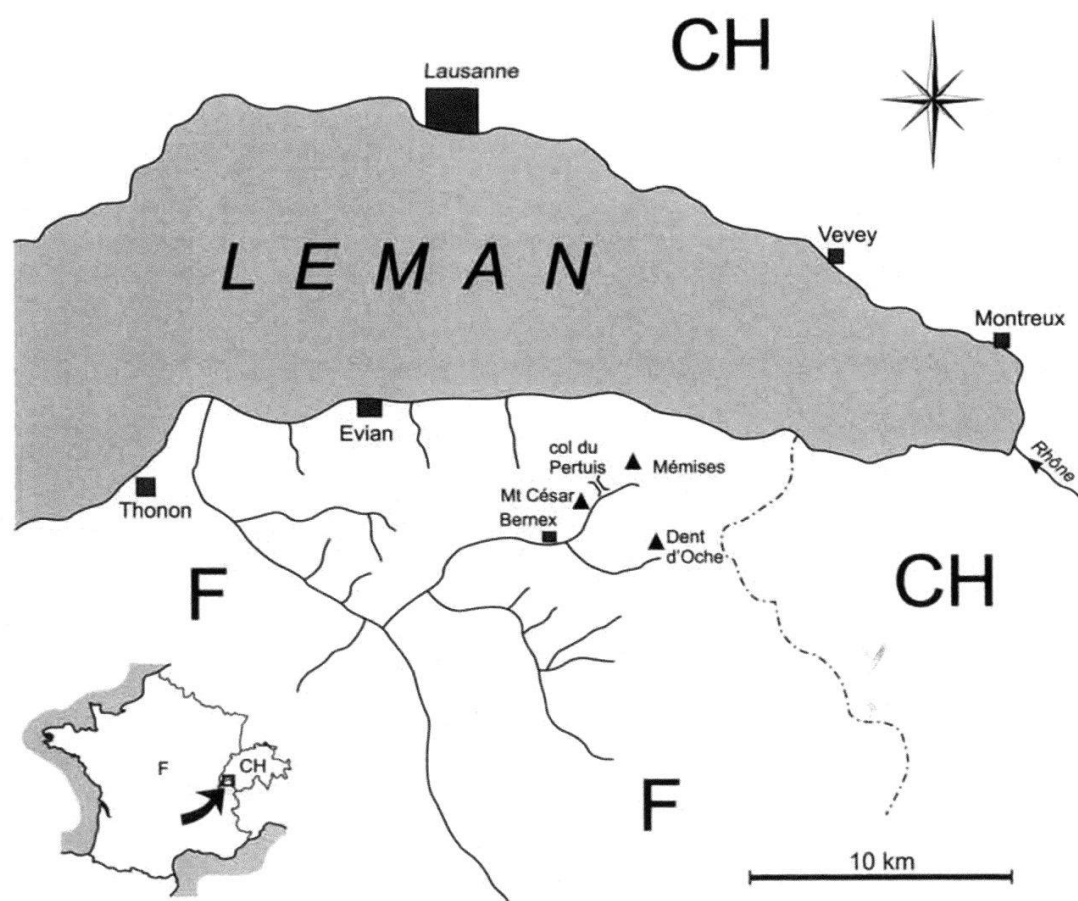


Figure 1.—Carte de situation.

Ce cadre structural serait incomplet si l'on omettait de mentionner une série de fractures et de décrochements dont la direction générale est NW-SE. Le plus important dans la région de nos observations est celui du Pertuis, passant par le col homonyme (1512 m), 400 m au NE de notre zone de mesures. On observe encore de nombreuses fractures et failles d'orientations variables, mais avec

prépondérance de directions parallèles ou orthogonales aux décrochements (fig. 2), certaines ayant même des directions parallèles à l'axe du synclinal.

Les terrains affectés par ces accidents sont des dépôts du Malm, qui forme falaise, surmontés par le Néocomien. Les Couches Rouges du Crétacé supérieur forment le cœur du synclinal, des dépôts du Quaternaire pouvant encore les recouvrir.

À l'exception des accidents tectoniques majeurs, il est possible que la nature différente des roches, soit des calcaires massifs pour le Malm et des marno-calcaires pour le Néocomien, affecte le pendage et l'orientation des fractures et des failles; elles peuvent même s'amortir en profondeur.

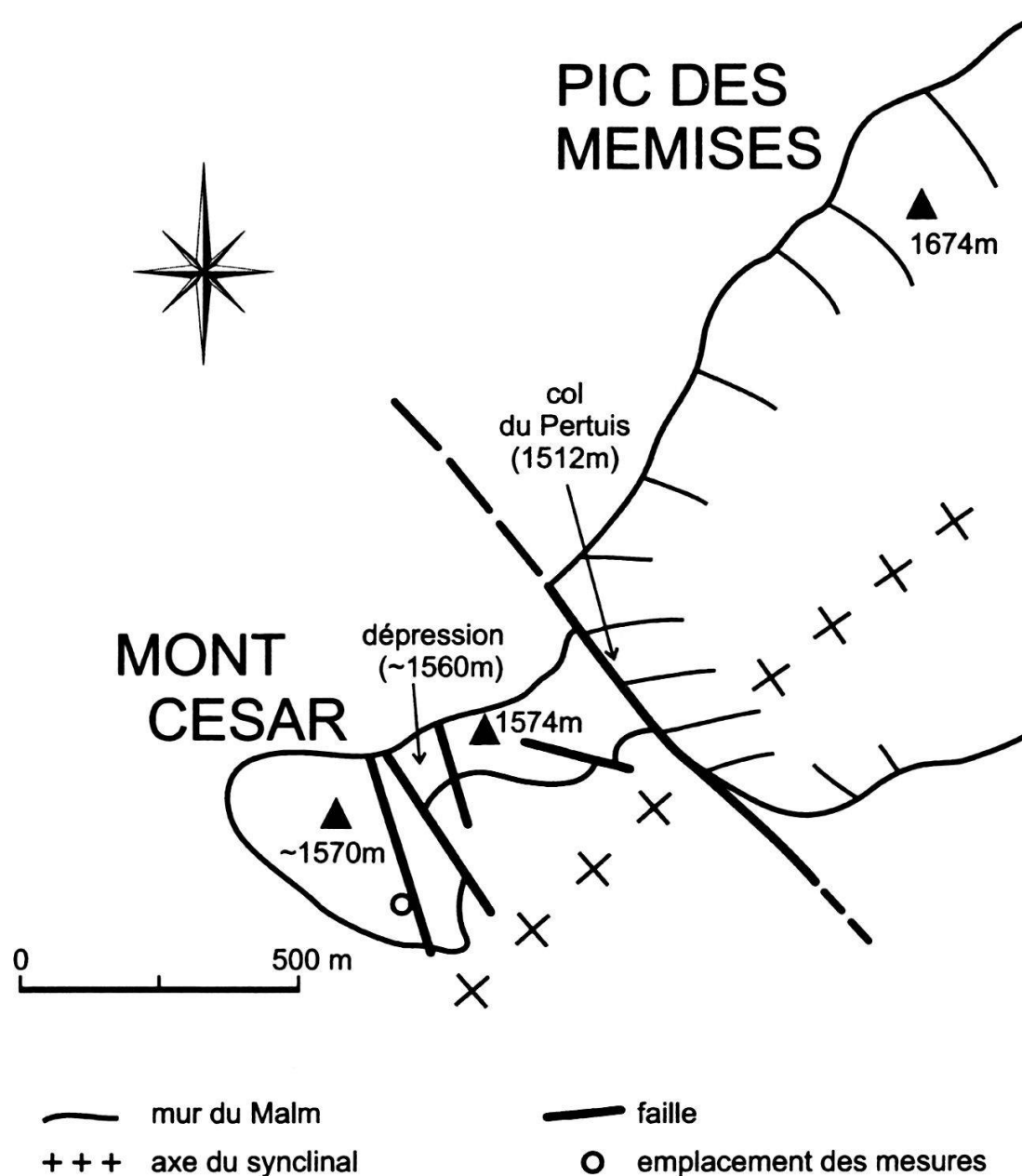


Figure 2.—Structure simplifiée du synclinal des Mémises.



Figure 3.—Le Mont-César et, à l'arrière-plan, 450 m plus bas, le village de Creusaz.

SITUATION DE LA ZONE D'ÉTUDE ET MÉTHODE

L'accès au point de mesure se fait de la manière suivante. Partant de Bernex, on gagne le parking de Creusaz (1160 m). On peut alors accéder au Mont César soit par le sud (chemin d'exploitation forestière, puis sentier menant au col du Pertuis par l'échelle Crausaz), soit par le nord (raide sentier à travers les pâturages, puis la forêt pour rejoindre un bon chemin menant au col du Pertuis). Du col du Pertuis, une trace mène à l'antécime herbeuse (1574 m) du Mont César. Une descente délicate (rochers herbeux de qualité moyenne) permet d'accéder 15 m plus bas à une coupure importante de l'arête (1560 m), puis à un chaos de blocs. On arrive alors sur le monolithe, plan incliné herbeux, zébré d'une large fracture rectiligne le séparant du reste de la montagne et dans laquelle se fait la mesure. Une centaine de mètres au-delà se dresse le sommet disloqué du Mont César (fig. 3). L'accès est très déconseillé lorsque le terrain est mouillé.

Les points forts géologiques de l'accès sont donc 350 m à l'ouest du décrochement du col du Pertuis, une fracture qui a déterminé par érosion différentielle un abaissement de la ligne de crête qui passe du point coté 1574 m à une coupure (environ 1560 m). Cet accident est presque perpendiculaire à l'axe du synclinal. Puis, un large miroir de faille qui en limite le compartiment ouest, appelé ci-dessus le monolithe; son pied est jonché de blocs de dimensions métriques à décamétriques. Ce site est à l'image de tout le secteur entourant le Mont-César, dans un rayon de plusieurs centaines de mètres: la fracturation dans les directions données ci-dessus a fragilisé tout l'édifice, et c'est un paysage de désolation.

Enfin, délimitant une tranche du synclinal perché, et 15 m parallèlement au miroir dont nous venons de parler, une autre fracture importante subméridienne est active, ainsi que nous l'ont montré nos mesures qui ont débuté en 1980.

C'est en effet en automne de cette année-là que nous avons scellé des broches en aluminium dans chacune des faces de la faille, dont l'écartement des lèvres était alors d'environ 0.5 à 1 m. Les coordonnées Lambert IGN du site sont: 935.570/2161.420/1530, et selon la CNS, 543.170/135.580/1530. Cette fracture traverse la crête, ici une prairie en pente, de part en part, soit sur une longueur de 50 m, et sa profondeur moyenne est de 20 m (fig.4 et 5). Son fond est couvert de blocs détachés des parois.

D'abord annuelles, nos observations ont été faites entre 1984 et 1987 presque à chacune des saisons. En effet, il nous semblait que l'abondance d'eau à la fonte des neiges, ou la relative sécheresse du début de l'automne et de l'hiver pourrait affecter le mouvement du compartiment s'écartant du reste de la montagne. Mais nos mesures nous ont montré assez rapidement un mouvement très régulier, si bien que dès la fin des années 80, nous nous sommes à nouveau contentés d'une mesure annuelle, en fin de printemps

généralement. Nous n'avons eu qu'un incident dans notre montage. En 1986, la reptation d'une corniche de neige, puis sa rupture sur une des lèvres de la fracture a cassé l'une des broches scellée. Réparées, elles ont été remplacées en 1993 par 2 broches en acier inox. Aucun problème ne s'est plus posé depuis.

Lors de chacune des visites au site, nous avons remarqué des changements dans l'aspect des lieux. Cela pouvait se traduire par une tache jaune dénotant la chute de quelques rochers, voire de quelques dizaines de m³, et même parfois par des blocs ayant roulé jusque sur le sentier menant à l'échelle Crausaz.



Figure 4.–Vue prise du Mont-César en direction du Pic-des-Mémises (au fond à gauche). La flèche indique la fracture dont l'écartement est mesuré.

RÉSULTATS

Les mesures ont été effectuées à l'aide d'un double-mètre métallique roulant, le même depuis le début des mesures. Sa graduation est en mm et l'incertitude est du même ordre, soit ± 1 mm; elle provient non pas de la lecture (qui pourrait être plus fine), mais de la position dans laquelle on doit la faire: en opposition (ramonage) dans la fissure, 5 à 6 m au-dessus du fond!

A la figure 6, nous présentons le résultat des mesures données dans le tableau 1. On constate une grande régularité dans le phénomène. En calculant la vitesse d'écartement, on trouve une valeur de 7.5 mm/an, soit 15 cm sur 20 ans. Il s'agit bien sûr d'un mouvement gravitaire et non de néotectonique. On peut tenter par extrapolation, et en admettant la linéarité du mouvement, de dater le début de l'ouverture de cette fracture. On obtient un chiffre d'environ



Figure 5.—Le Mont-César se dresse à l'arrière-plan à droite ; les deux flèches indiquent la ligne de fracture avec le plan de faille au premier plan ; elles délimitent le bloc en train de basculer.

140 ans, soit vers 1840. Notre instrumentation étant des plus sommaires, il est possible qu'il y ait une composante de coulissage dans notre déplacement, mais l'alignement très grossier de nos repères au départ ne nous permet pas encore de la discerner. L'écartement mesuré peut donc bien être la somme vectorielle de trois directions de mouvement, l'une dans le plan vertical, et les deux autres dans le plan horizontal. La résultante nous donnant de toute façon un écartement croissant.

Tableau 1.–Résultats des mesures effectuées entre les broches métalliques.

Date	Distance entre broches (cm)	Date	Distance entre broches (cm)
18.11.1980	23.0	14.03.1990	55.3
01.05.1981	23.3	22.06.1991	56.1
22.04.1982	23.8	05.05.1993	57.5
17.05.1984	25.3	2)	
25.10.1984	25.5	18.05.1993	69.7
30.05.1985	26.2	23.03.1994	70.4
01.12.1985	26.5	11.05.1995	71.4
02.03.1986	26.8	10.05.1996	72.4
29.05.1986	27.0	10.05.1997	72.8
1)		12.09.1998	73.8
30.08.1986	52.2	06.05.1999	74.5
29.11.1986	52.5	17.05.2000	75.6
12.03.1987	53.0	05.06.2001	76.3
02.06.1987	53.2	28.05.2002	77.1
03.09.1987	53.3	13.06.2003	78.0
29.11.1987	53.6	26.05.2004	78.8
14.01.1989	54.5		

1) broche cassée

2) nouvelles broches en inox

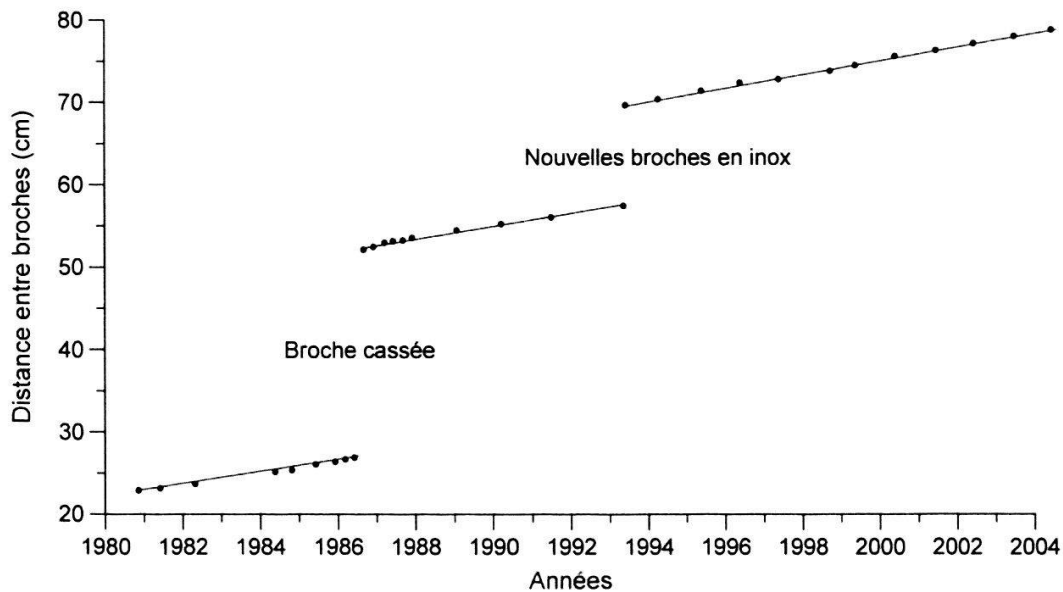


Figure 6.–Mesures de l'écartement de la fractures de 1981 à 2004.

Lorsqu'on s'approchera du point de déséquilibre, précurseur de la rupture, la déformation linéaire fera place à une accélération du mouvement, la courbe se transformant en une exponentielle. C'est ce que l'on a observé lors de l'éboulement de Randa, dans la vallée de St Nicolas, en Valais, en 1991, à une tout autre échelle il est vrai (SCHINDLER *et al.* 1993).

Il est enfin possible de faire une projection dans le futur, mais c'est plus hasardeux. Au rythme actuel, on peut estimer que dans une centaine d'années, cette tranche du synclinal subira le même sort que sa voisine, dont on observe le miroir de faille. Lorsque l'assiette de ce compartiment, dont le volume émergeant des pentes recouvertes de rochers éboulés avoisine 20'000 m³, ne sera plus assurée, sa chute pourrait amener des blocs dans la vallée, à 1 km en contrebas. Il s'y trouve des habitations et une colonie de vacances. Il est vrai que la fragilisation des blocs par les nombreuses diaclases décrites ci-dessus, milite en faveur d'une fracturation en entités plus petites lors de la chute. De plus, une forêt de conifères entoure toute la base de la montagne. Même si elle a déjà été partiellement exploitée, elle devrait suffire à arrêter l'éboulement. Elle a du reste joué son rôle à de nombreuses reprises ces dernières années, mais il ne s'agissait alors chaque fois que de chutes de rochers de quelques m³.

CONCLUSION

Des mesures durant plus de 20 ans nous ont montré l'ouverture importante et régulière d'une fracture au Mont César. A plus ou moins brève échéance, même s'il s'agit d'un siècle, ce phénomène mènera à l'effondrement d'un volume de 20'000 m³ de rochers environ.

La forêt centenaire qui couvre les pentes inférieures du Mont César a souffert de plusieurs phénomènes météorologiques violents durant la décennie 1990-2000 (une forêt couchée est encore visible sur les pentes dominant à l'est l'échelle Crausaz). Il est de la plus haute importance d'en conserver le reliquat. Il faut aussi insister sur le fait que même les troncs au sol ont un effet de freinage lors de la chute de blocs de l'ordre du m³, voire plus (dissipation d'énergie à chaque rupture, pour autant que le tronc ait encore une résistance mécanique). L'exploitation du bois sur pied est donc totalement déconseillée, car son rôle de protection est, surtout ici avec des habitations en contrebas, fondamental. Nous avons malheureusement constaté en mai 2004 que la forêt avait été pratiquement rasée sur le versant ouest de la montagne, au-dessus du col de Creusaz...

BIBLIOGRAPHIE

- DE SARTIGES B., 1978. Infiltrations des eaux et relations entre aquifères profonds et superficiels; hydrogéologie du plateau de Thollon, de la montagne de Mémise et de la vallée de l'Ugine. Thèse Univ. scientifique et médicale de Grenoble. 275 p.
- SCHINDLER C., CUÉNOD Y., EISENLOHR T. und JORIS C.L., 1993. Die Ereignisse vom 18. April und 9. Mai bei Randa (VS)- Ein atypischer Bergsturz in Raten. *Eclogae Geol. Helv.* 86/3: 643-665.
- TRÜMPY R., 1980. Geology of Switzerland. A guide-book, part A. Wepf and Co. Basel, New-York. 104 p.
- Carte géologique XXXV-28 Thonon-Châtel, 1:50'000, 1964.
- Carte IGN Abondance-Châtel 3528 est, 1:25'000.
- Carte nationale suisse CNS Evian-les-Bains N° 1263, 1:25'000.

Manuscrit reçu le 16 décembre 2003