

GÉOMORPHOLOGIE DE LA RÉGION DE DERBORENCE

HÉLÈNE MARET¹ & EMMANUEL REYNARD²

Bull. Murithienne 132/2014: 45-55

Cet article présente une carte géomorphologique de la région de Derborence. Elaborée en utilisant une légende mise au point par l'Université de Lausanne et utilisable au sein d'un système d'information géographique (SIG), la légende distingue les différents processus actifs dans la région (processus gravitaires en ocre, glaciaires en violet, karstiques en turquoise, fluviaux en vert, etc.). Les formes structurales, très nombreuses à Derborence, sont figurées en rouge. Le commentaire de la carte met en évidence les principales formes du relief visibles à Derborence. Le relief dépend surtout de la structure géologique, notamment les alternances de calcaires et de schistes qui, par érosion différentielle, montrent des profils en marches d'escalier, et des processus glaciaires, gravitaires et fluviaux. Dans un deuxième temps, l'histoire de la mise en place de ces formes est reconstituée, en se basant sur l'influence de la tectonique alpine et sur les facteurs d'évolution du climat depuis le dernier maximum glaciaire.

Geomorphologische Erkenntnisse der Gegend von Derborence. Dieser Artikel präsentiert eine geomorphologische Karte der Region Derborence, welche mithilfe der Legende der Universität Lausanne und eines geografischen Informationssystems (GIS) hergestellt worden ist. Diese Legende unterscheidet verschiedenen Prozesse, die in der Region aktiv sind (gravitative Prozesse in Ocker, glaziale Prozesse in Violett, karstige Prozesse in Türkis, fluviale Prozesse in Grün, usw.). Die zahlreichen strukturellen Formen sind in Rot dargestellt. Die wichtigsten sichtbare Formen in Derborence werden in folgendem Artikel kommentiert. Das Relief hängt vor allem von der geologischen Struktur ab. Die abwechselnden Kalk- und Schieferschichtungen zeigen wegen der differentiellen Erosion durch glaziale und fluviale Prozesse ein typisches Treppenprofil. In einer zweiten Phase wird die Geschichte der Entwicklung dieser Formen rekonstruiert. Der Einfluss der alpinen Tektonik und des Klimawandels seit der letzten Eiszeit werden aufgezeigt.

Annexe: Carte insérée à la fin du Bulletin.

Mots clés:

Géomorphologie,
Derborence, cartographie
géomorphologique,
géodiversité

Schlüsselworte:

Geomorphologie,
Derborence, Kartographie,
Geodiversität,
geomorphologische
Kartographie

¹ Institut de géographie et durabilité
Université de Lausanne
Géopolis
CH - 1015 Lausanne
helene.maret@unil.ch

² Institut de géographie et durabilité
Université de Lausanne
Géopolis
CH - 1015 Lausanne
emmanuel.reynard@unil.ch

INTRODUCTION

Dans le cadre d'un mémoire de master (MARET 2015), une carte géomorphologique de la région de Derborence et de la vallée de la Lizerne a été dressée. Alors que la région fête les 300 ans (1714-2014) de l'éboulement historique qui a fortement influencé la morphologie du vallon, nous saisissons l'occasion de publier cette carte et d'analyser la morphologie générale de la vallée.

Le site de Derborence est intéressant à bien des égards et de nombreuses recherches y ont été menées tant sur la géologie, dont l'explication du déclenchement de l'éboulement, que pour son intérêt floristique ou hydrogéologique. Le cirque de Derborence se situe au croisement de plusieurs unités tectoniques qui ont largement contribué à la compréhension des plis et nappes de charriage qui forment les Hautes Alpes calcaires (par ex. LUGEON 1914-1916, GABUS 1958, BADOUX & *al.* 1959, BADOUX & *al.* 1971, BADOUX 1972, BADOUX & GABUS 1991, JEANBOURQUIN 1991). Les éboulements ont été étudiés par BECKER (1882), SPIRO, MARIÉTAN & SEYLAZ (1956), GARAZI & MORET (1991) et SARTORI (2014). L'hydrogéologie a été analysée par JEANNIN & BEURET (1995), CHOPARD & *al.* (2004), WEBER (2005), GREMAUD (2008, 2011), et SAVOY, FAVRE & MASOTTI (2008). Les valeurs floristiques ont été largement décrites par Jacques Droz dans sa thèse de doctorat accompagnée d'une carte de végétation (DROZ 1992). Le rapport de course de la Murithienne en 1929 est également précieux car de très nombreuses espèces y sont citées (FARQUET 1930). Par ailleurs, d'excellentes monographies ont été publiées par MARIÉTAN (1960), KUONEN (2000) et récemment par REY-CARRON & REY (2014).

Pour compléter ces travaux, cet article propose une analyse de la géomorphologie de Derborence accompagnée d'une carte géomorphologique.

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La vallée de la Lizerne est située en rive droite de la vallée du Rhône. Derborence correspond au lieu-dit se trouvant au fond du cirque formé par la rencontre des vallons où s'écoulent la Chevillence, la Derbonne et la Lizerne. La région cartographiée correspond pratiquement à l'ensemble du bassin versant de la Lizerne (il manque une partie au Sud, dont les alpages d'Einzon et de Vertsan) (**Fig. 1**).

Les unités tectoniques affleurant dans la région sont toutes issues de la marge continentale européenne. On y trouve les nappes de Morcles, des Diablerets et du Mont Gond (Wildhorn) ainsi que l'Ultrahelvétique qui font tous partie de l'Helvétique (s.l.) (**Fig. 2**). Le cirque de Derborence se trouve exactement dans la zone de chevauchement de la nappe des Diablerets sur la nappe de Morcles. On retrouve, coincée entre ces deux nappes, une fine bande d'Ultrahelvétique et de Flysch. La nappe du Mont Gond (Wildhorn) chevauche quant à elle la nappe des Diablerets. Elle constitue les sommets du versant de la rive gauche de la vallée de la Lizerne.

MÉTHODE DE CARTOGRAPHIE

La carte géomorphologique a été créée à l'aide de la légende géomorphologique de l'Université de Lausanne (SCHOENEICH 1993, SCHOENEICH, REYNARD & PIERREHUMBERT 1998) et mise en forme à l'aide d'un logiciel de système d'information géographique (SIG) (ArcGIS) (LAMBIEL & *al.* 2015). Cette légende permet la création de cartes morphogénétiques ; cela signifie que l'on attribue un processus à chaque forme du terrain selon son origine. Chaque processus (gravitaire, glaciaire, karstique, etc.) se voit attribuer une couleur. Les formes d'accumulation sont figurées à l'aide d'une couleur de fond selon le processus

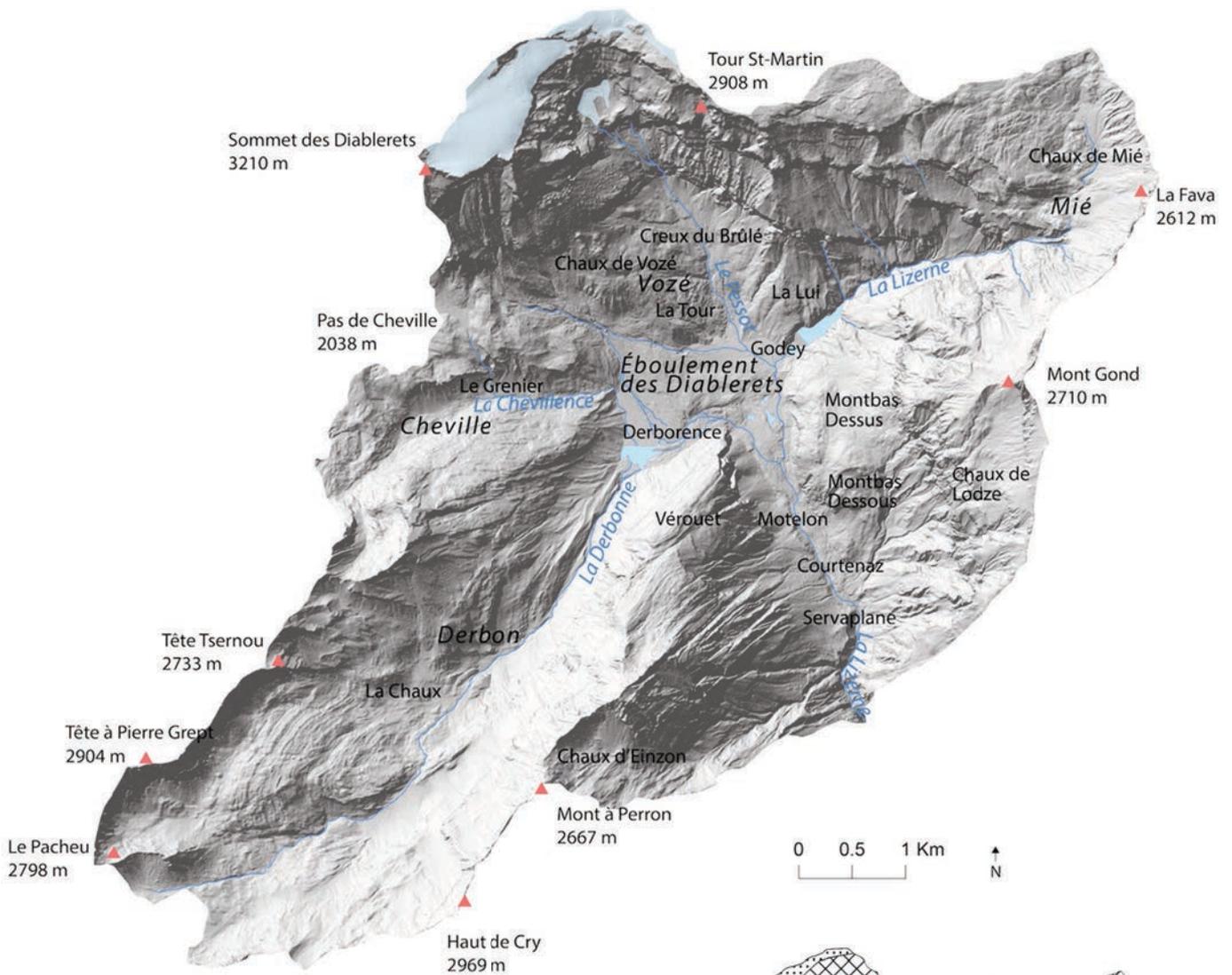
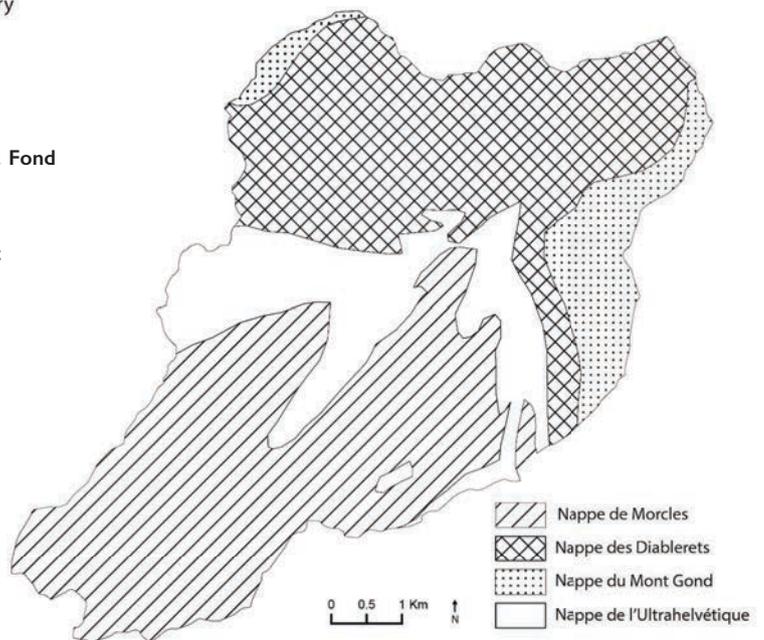


Figure 1 - La région de Derborence. Figure Hélène Maret. Fond de carte Géodonnées © swisstopo (DV084371).

Figure 2 - Carte tectonique simplifiée. Figure Hélène Maret



principalement actif alors qu'un fond blanc représente les zones d'érosion. Lorsque plusieurs processus se sont succédés dans le temps, on représente en principe le plus récent.

LA GÉOMORPHOLOGIE DE DERBORENCE

LES FORMES VISIBLES

Les formes structurales sont figurées en rouge sur la carte. Les failles les plus marquantes sont visibles sur le versant droit du bas de la vallée de la Lizerne, où elles donnent naissance à des ravines. Les failles de la nappe de Morcles sont nombreuses et généralement orientées du SW au NE ou d'Est en Ouest. Les escarpements rocheux marquent généralement la présence des calcaires massifs du Malm, du Valanginien et du Barrémien. Les autres formes structurales (charnières de plis, etc.) n'ont pas été indiquées pour éviter de surcharger la carte.

Les formes karstiques, représentées en turquoise, sont principalement de grandes zones de lapiés parfois démantelés ou recouverts de végétation. On trouve de grands lapiés dans le vallon de la Derbonne (**fig. 3**), qui présentent souvent de nombreuses rigoles de ruissellement sub-parallèles. Une vaste étendue karstique dans les calcaires urgoniens forme également les lapiés de Mié. D'autre part, de nombreuses dolines sont visibles, en particulier dans les gypses de La Tour, où l'on trouve également des pyramides de gypse (**fig. 4**), ou encore sur le versant de La Lui. D'importants réseaux karstiques existent d'autre part dans le sous-sol ainsi qu'une multitude d'autres formes d'origine karstique (grottes, pertes, résurgences) qui n'ont pas toutes pu être cartographiées pour des questions d'échelle.

Le processus gravitaire, figuré en ocre, est certainement le plus souvent représenté sur la carte. La forme la plus marquante est le dépôt des éboulements des Diablerets (**fig.**

5). Il s'étend du pied de la Tête de Barme, recouvre tout le fond du cirque de Derborence et se poursuit dans la vallée de la Lizerne jusqu'à la hauteur de Courtenaz. Le haut du dépôt recouvre le sommet du Six Blanc au Nord et s'étend vers l'Est au pied de Vozé. Il est entaillé par deux torrents. Dans le cirque de Derborence, le dépôt est recouvert par des cônes de déjection torrentiels qui viennent combler le lac de Derborence. Il s'arrête contre la paroi rocheuse du mont de Vérout (paroi de L'Ecorcha) au Sud et contre le bas des parois de la colline de Montbas à l'Est. C'est cette dernière qui a visiblement dévié l'éboulement en direction du SSE jusque dans la zone comprise entre Courtenaz et Servaplaine. Le haut de l'éboulement est fortement raviné et constitué de matériel fin en surface alors que le bas est constitué de gros blocs et recouvert de végétation.

Les voiles et cônes d'éboulis recouvrent les pentes du versant droit du vallon de la Derbonne, les bases des sommets et la partie basse de la rive gauche de la Lizerne, ainsi que plusieurs zones dans les parois au Nord du cirque de Derborence. Le processus gravitaire n'est souvent pas l'unique facteur en cause dans la formation de ces dépôts; les avalanches et les torrents agissent également dans le transport et le dépôt des sédiments. À basse altitude, les éboulis sont souvent inactifs et recouverts de végétation, notamment sur les bas de versants dans la vallée de la Lizerne et le vallon de la Derbonne. Quelques formes de tassement sont visibles notamment sur le versant de Vozé dans des affleurements de cornieules et de gypses du Trias recouverts de matériel morainique ou encore dans les schistes du Valanginien, à la hauteur des Plans des Fosses, dans le vallon de la Derbonne.

Les processus gravitaires ont également une action érosive majeure marquée par de nombreuses niches d'arrachement et couloirs d'éboulis. La niche d'arrachement la plus importante est celle des éboulements des Diablerets (**fig. 5**). D'autres niches de plus faible ampleur se trouvent dans



Figure 3 - Lapiés dans les calcaires du Malm, de l'Hauterivien et du Barrémien. Photo Florine Keller



Figure 4 - Les pyramides de gypse de La Tour. Photo Hélène Maret

les parois de la rive gauche de la vallée de la Lizerne dans les schistes du Valanginien, sur le versant de Vozé (niche d'arrachement du tassement de versant) ou encore au bas de la terrasse de Servaplane et en rive gauche du lac du Godey, dans les moraines. Les couloirs d'éboulis sont très nombreux et visibles dans les éboulis ou suivant les structures géologiques, comme cela est le cas en rive droite du bas de la vallée de la Lizerne (**fig. 6**).

En plus de la tectonique, le processus ayant eu la plus grande influence sur la morphologie générale de la vallée est l'action des glaciers; les formes glaciaires sont représentées en violet. Les glaciations ont modelé la région, créant de larges vallons (Derbonne, Lizerne, etc.). Les marques d'érosion glaciaire



Figure 5 - Niche d'arrachement et dépôt de l'éboulement historique entaillé par un chenal de lave torrentielle qui a été aménagé. Photo Hélène Maret



Figure 6 - Le Mont à Cavouère, entaillé par de nombreux couloirs. Photo Hélène Maret



sont assez peu nombreuses: on observe quelques verrous glaciaires, notamment dans le vallon de la Derbonne, au bas de Mié (Poteu des Étales) et de la colline de Montbas. Plusieurs cirques glaciaires sont également visibles sous les sommets, notamment dans le massif des Diablerets (glacier de Tschiffa) (**fig. 7**) et entre la Tête à Pierre Grept et le Pacheu. La seule auge glaciaire bien conservée se trouve dans la vallée de la Lizerne, à la hauteur de Montbas. Les dépôts glaciaires, peu nombreux, recouvrent localement les replats et fonds de vallées, principalement sous forme de placage morainique (sur la colline de Montbas, le



Figure 7 - Cirques glaciaires de Tschiffa. Photo H el ene Maret

versant de la Lui, le Creux du Br ul e,   proximité du lac de Derborence et en direction du Pas de Cheville pour les plus importants). Cette relative absence de formes de dépôts glaciaires est due à la topographie particulière de la région et à l'activité des processus gravitaires, notamment les dépôts des éboulements du 18  siècle qui ont d  recouvrir des moraines. Par ailleurs, les pentes trop abruptes n'ont souvent pas permis le dépôt de sédiments glaciaires. Les dépôts glaciaires sont également présents sous forme de crêtes morainiques. Les plus anciennes, à une altitude d'environ 1500 m, se trouvent sur la colline de Montbas, sur le versant de la Lui, aux abords du lac de Derborence et dans le vallon de la Chevillence. On trouve également des moraines à environ 1800 m d'altitude, à la Chaux de Voz  et la Chaux de Derbon, et à environ 2000 m, aux abords du Pas de Cheville. Les moraines les plus récentes, à environ 2300 m d'altitude, aux abords des glaciers de Tschiffa et de Tita Naire, ainsi qu'au bas des crêtes entre Le Pacheu et la Tête Tsernou et à proximité du glacier des Diablerets, sont libres de végétation.

Les formes périglaciaires, figurées en rose, sont très peu nombreuses. Localement, des dépôts de sédiments ayant subi une déformation par le gel et le dégel forment des  bouillis fluants ou des glaciers rocheux qui sont actuellement fossilisés (dans le vallon de la Derbonne et de la Chevillence). La forme la plus marquante est le glacier rocheux fossile se trouvant à l'amont du Grenier de Cheville, formant un amas de gros blocs arrangés sous forme de bourrelets séparés par des dépressions et recolonis s par de petits arbres (**fig. 8**).

Les processus fluviaux, plus précisément torrentiels, représentés en vert, déplacent de grandes quantités de sédiments. On observe d'importantes cônes de déjection par dessus l'éboulement des Diablerets formés par les

Figure 8 - Glacier rocheux fossile à l'amont du Grenier de Cheville. Photo Florine Keller

torrents de la Chevillence depuis l'Ouest, du Pessot depuis le « Creux du Brûlé » au Nord (**fig. 9**) et deux autres prenant leur source au lieu-dit « Grands Creux », au sommet du dépôt de l'éboulement. Ces cônes de grande taille, qui ont moins de 300 ans, témoignent de l'intensité de l'activité torrentielle. Ils sont alimentés par l'érosion des niveaux de calcaires schisteux, dans le versant des Diablerets. D'autres cônes de déjection torrentiels de moindre importance sont visibles au fond du vallon de la Derbonne et à la Chaux de Mié. Les chenaux d'écoulement de laves torrentielles, ravines et niches d'arrachement torrentiels sont également nombreux. Ces chenaux jouent en particulier un rôle très actif en rive gauche de la vallée de la Lizerne où ils perturbent souvent le trafic à la hauteur de Courtenaz. Les chenaux d'écoulement des torrents cités précédemment ont été partiellement endigués pour éviter leur débordement sur la route.

Les formes hydrographiques, figurées en bleu ciel, sont les rivières (Chevillence, Derbonne, Lizerne et leurs affluents), les lacs, dont Derborence et le lac du barrage du Godey, ainsi que les glaciers. Ces derniers sont au nombre de trois : les glaciers des Diablerets, de Tschiffa (glacier régénéré en partie recouvert de sédiments) et de Tita Naire. Les glaciers de Tschiffa et de Tita Naire sont

Figure 9 - Dépôts torrentiels à l'amont du Godey formés par les torrents de la Chevillence et du Pessot. Des digues de protection sont également visibles. Photos Emmanuel Reynard



de taille très réduite et certainement voués à disparaître rapidement.

De nombreuses zones ont été cartographiées à l'aide du figuré « sol sur roche en place », en vert clair, la roche-mère se trouvant dans ce cas à faible profondeur mais étant recouverte d'un sol, voire même de forêts. Ces zones de végétation recouvrent parfois des surfaces qui ont subi l'érosion glaciaire, karstique ou gravitaire mais ces processus ne sont plus actifs ; ainsi, le processus « organogène » est considéré comme le plus actif.

L'Homme a également eu une influence sur la morphologie de la région. Les formes découlant directement de l'activité humaine sont représentées en gris. La route a notamment laissé une trace importante sur le dépôt de l'éboulement, traversant tout le cirque de Derborence. Un barrage de retenue et un bassin amortisseur ont été construits aux abords du Godey et deux prises d'eau se trouvent à l'aval pour récupérer les eaux de la Derbonne et du Pessot. Ces deux dernières sont souvent accompagnées de zones de remblais. D'autre part, plusieurs digues ont été aménagées sur les cônes de déjection occupant le fond du cirque afin de protéger les infrastructures mais également pour éviter le comblement du lac de Derborence (**fig. 10**).

Figure 10 - De gauche à droite, crêtes morainiques du hameau de Derborence, dépôts des éboulements recouverts par les cônes de déjection et entaillés par un chenal de lave torrentielle endigué. En arrière plan, le versant de Vozé subit un important tassement.



LA GENÈSE DES FORMES

L'histoire du relief visible dans la région de Derborence est très longue. Certains processus sont actifs de nos jours alors que d'autres trouvent leur origine il y a près de 250 millions d'années. C'est le cas de certaines roches qui se sont formées durant l'ère secondaire, alors qu'un océan, la Téthys, s'agrandissait entre les continents africain et européen (BURRI 1994, MARTHALER 2001). Les sédiments qui se sont déposés en bordure Nord de cet océan, sur le continent européen, ont ainsi formé des couches de calcaires clairs dans des environnements de plate-forme continentale (dépôts coquilliers, formation récifales, etc.) ou plus marneuses lorsqu'il y a eu apport de sédiments fluviatiles ou dans les environnements plus profonds. Ces alternances sont bien visibles dans la paroi des Diablerets.

Dès 100 millions d'années, lorsque la Téthys commence à se refermer, ces dépôts sédimentaires ont été enfouis et plissés, formant un prisme sédimentaire qui a lentement été surélevé (MARTHALER 2001). Les roches se trouvant dans la région de Derborence sont toutes issues des bassins sédimentaires du domaine de l'Helvétique qui se sont développés sur les massifs cristallins externes qui en constituent le socle. Ce dernier a relativement peu subi le plissement en comparaison avec la couverture, plus souple (BURRI 1994: 46). Ce sont tout d'abord les nappes les plus méridionales de l'Ultrahelvétique, plus marneuses, qui ont glissé sur les bassins des nappes helvétiques (Diablerets, Wildhorn) et autochtones (Morcles) dès la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène. Par la suite, la nappe de Morcles a à son tour subi des déformations, entraînant l'Ultrahelvétique dans ses plis (ibid.: 57). Les nappes des Diablerets et du Wildhorn ont ensuite «chevauché» ces dernières. Pour terminer, le socle a subi un soulèvement - dans la région des massifs du Mont-Blanc et des Aiguilles Rouges - qui s'est traduit par un plongement axial des nappes helvétiques en direction du Nord-Est. Dans le cirque de Derborence, les «diverticules» de l'Ultrahelvétique se retrouvent pincées entre les nappes de

Morcles et des Diablerets. Elles sont notamment constituées de flysch, témoins des avalanches sous-marines qui se sont produites alors que les premiers reliefs se formaient, durant le Tertiaire. Ces formations marquent le début de l'érosion des reliefs dans les zones internes.

Dès que les roches ont été élevées au-dessus du niveau de la mer, de nombreux facteurs d'érosion sont entrés en jeu pour modeler le relief. L'érosion karstique, par exemple, est très importante dans les calcaires riches en carbonate de calcium. On en trouve les marques dans les nombreux lapiés et dolines, lorsque les calcaires se trouvent en position horizontale. Par contre, lorsque ces mêmes roches se trouvent en parois verticales, elles se fracturent par gros blocs, provoquant des éboulis, voire des éboulements. Les niveaux marneux, quant à eux «favorisent une forte érosion par leur imperméabilité qui oblige l'eau à ruisseler sur la surface du terrain» (BURRI 1994: 22). Ces différentes formations subissent une érosion différentielle selon leur origine. Superposées dans des parois, elles forment des reliefs en marches d'escalier. Les facteurs en cause dans cette érosion sont tout d'abord la gravité mais également l'action mécanique par l'eau et la glace.

Les variations climatiques passées ont également agi sur la formation du relief, en particulier par l'action mécanique des glaciers. Durant le Quaternaire (derniers 2.6 millions d'années), la Terre a connu plusieurs phases de glaciations au Pléistocène (jusqu'à 11 500 BPI), séparées par des épisodes interglaciaires, au climat plus doux. Ce sont en partie ces glaciers qui ont creusé les différents vallons. Ce travail d'érosion a été fortement contraint par la structure géologique. Plusieurs verrous ont été préservés, soit en position transversale, notamment dans le vallon de la Derbonne, soit en position longitudinale, dans le cas du seuil de Montbas, en rive gauche de la Lizerne. Au débouché des dépôts de l'éboulement dans la vallée aval, la forme en auge glaciaire de la vallée témoigne de ce travail d'érosion par les

glaciers. Plus bas, la configuration tectonique (plongement des couches vers le Sud-Est) donne à la vallée un profil dissymétrique, s'éloignant du profil d'auge glaciaire classique. Les dépôts glaciaires sont tous attribués à la dernière glaciation - le Würm, entre 115'000 et 11'500 BP - et à l'Holocène (période interglaciaire débutant vers 11'500 BP). Lors du dernier maximum glaciaire, il y a 25 000 ans, la région de Derborence était située dans la zone d'accumulation des tributaires du glacier du Rhône et la hauteur de la glace est estimée à une altitude d'environ 2500 m (SCHLÜCHTER & al. 2009). Au Tardiglaciaire (entre 22'000 et 11'500 BP), les glaciers des vallées latérales du Rhône se séparent du glacier principal; dans la vallée de la Lizerne, contrairement à d'autres vallées du Valais central, aucun dépôt d'obturation du glacier du Rhône (dépôts glacio-lacustres associés au stade de Rumeling; DORTHE-MONACHON 1993) n'a été conservé en raison des fortes pentes dans les gorges de la Lizerne. Plus haut, les moraines de Montbas peuvent être attribuées à un stade de retrait du Tardiglaciaire, mais elles n'ont pas pu être datées plus précisément. Il en est de même des quelques témoins latéraux des vallons de la Derbonne et de la Chevillence. L'indigence des témoins morainiques construits et l'absence de continuité entre les moraines ne permettent pas d'utiliser les méthodes classiques de reconstitution des stades glaciaires. Les moraines situées au front des glaciers de Tita Naire et de Tschiffa ainsi qu'en direction de Tsanfleuron, datent quant à elle du Petit Age Glaciaire (PAG) (1350 – 1850 ap. J.-C.). En comparaison avec d'autres vallées latérales du Rhône, la vallée de la Lizerne et Derborence se distinguent par l'abondance des formes d'accumulation gravitaire et ainsi que par la faible représentation relative des témoins glaciaires.

Suite aux périodes froides, les glaciers se retirent et les versants se rééquilibrent. Les crises paraglaciaires sont liées à une intensification de la morphogenèse ainsi qu'à un accroissement des taux d'ablation et des transferts sédimentaires (SCAPOZZA 2013). L'amoinissement de la

pression exercée par la glace sur les parois des vallées est à l'origine de nombreux éboulements. L'exemple le plus marquant dans la région de Derborence est évidemment le dépôt des éboulements de 1714 et 1749. L'origine du premier éboulement serait principalement liée à la fragilité de la paroi des Diablerets. Celle-ci a certainement été accentuée par un tremblement de terre qui a eu lieu en 1712. D'autre part, il semblerait que cette période ait été particulièrement froide et il se pourrait que la fonte d'importantes quantités de neige et de glace durant l'été ait favorisé le déclenchement de l'éboulement. L'éboulement de 1749 s'est très certainement déclenché en raison de la déstabilisation du versant par le premier événement (GARAZI & MORET 1999, SARTORI 2014).

La gravité agit également sur le long terme. On peut l'observer dans les nombreux éboulis se trouvant au pied des parois ainsi que dans les tassements de versant affectant, par exemple, le versant de Vozé. Le soubassement est constitué d'un « mélange de formations du Trias de la nappe de Bex et de flysch de la nappe de Morcles » (GARAZI & MORET 1999: 33); en effet, les massifs reposant sur le Trias (gypse ou cornieules) donnent lieu à des tassements qui évoluent souvent en glissements ou en éboulements (BADOUX & GABUS 1991: 44). La gravité est pourtant rarement le seul agent d'érosion et de transport: l'eau, sous toutes ses formes (liquide, glace, neige) contribue fortement à remodeler le paysage et mobiliser les sédiments. Les systèmes torrentiels sont particulièrement actifs à Derborence dans les niveaux les plus imperméables que sont la région de l'éboulement, les zones recouvertes de placage morainique ou les niveaux marneux. Suite au retrait des glaciers, les rivières ont entamé leur travail d'érosion pour atteindre un profil d'équilibre. Les gorges de la Lizerne, au débouché dans la vallée du Rhône, sont les témoins de cette érosion rapide qui a eu lieu dans la plupart des vallées latérales de la région. Les verrous glaciaires des vallons de la Derbonne ou de la vallée amont de la Lizerne ont également été incisés en gorges de plus faible ampleur. En hiver, les avalanches

contribuent également à l'érosion et au déplacement des sédiments. On observe leur activité sur toute la rive droite de la vallée de la Derbonne, où de nombreux arbres sont arrachés. Les quelques arbres se trouvant sur les cônes d'éboulis ont d'ailleurs une forme caractéristique en arc, due à l'activité des avalanches mais également aux mouvements du terrain. Ces mouvements trouvent parfois leur origine dans la reptation du pergélisol: quelques éboulis aux formes bombées traduisent la présence de glace interstitielle. Le glacier rocheux de la vallée de la Chevillence est un témoin d'une période froide, étant aujourd'hui inactif.

L'Homme a également agi sur la morphologie de la vallée, mais son influence est très récente en comparaison avec les autres processus. Derborence est encore bien préservée de son action, grâce aux différentes zones de protection mises en place. L'activité humaine a probablement même permis d'éviter le comblement du lac de Derborence en érigeant des digues pour contenir l'activité torrentielle.

CONCLUSION

La géomorphologie de Derborence connaît des origines multiples. L'influence de la tectonique est particulièrement marquante dans les plissements et les grandes parois et dalles rocheuses. Les lithologies variées favorisent une érosion différentielle bien visible dans de nombreux versants. Les phénomènes d'érosion karstique sont également particulièrement marquants, représentés par les vastes lapiés et les nombreuses dolines. Si les glaciers ont modelé les grandes lignes de la région en cirques et vallées, l'activité gravitaire a été très importante par la suite et a recouvert la majorité de leurs dépôts. La région de Derborence est particulièrement célèbre pour ses atouts en matière de biodiversité mais elle gagne également à être reconnue pour sa richesse d'un point de vue géomorphologique.

BIBLIOGRAPHIE

BADOUX, H. 1972. *Tectonique de la nappe de Morcles entre*

Rhône et Lizerne. Berne: Commission Géologique Suisse.

BADOUX, H., & J.-H. GABUS 1991. *Atlas géologique de la Suisse. Feuille 1285 Les Diablerets*. Berne: Service hydrologique et géologique national.

BADOUX, H., E. G. BONNARD, M. BURRI & A. VISCHER 1959. *Atlas géologique de la Suisse. Feuille 1286 St-Léonard*. Berne: Service hydrologique et géologique national.

BADOUX, H., M. BURRI, J.-H. GABUS, D. KRUMMENACHER, G. LOUP & P. SUBLET 1971. *Atlas géologique de la Suisse. Feuille 1305 Dent de Morcles*. Berne: Service hydrologique et géologique national.

BECKER, F. 1882. Der Bergsturz der Diablerets. *Jahrbuch des Schweizer Alpenclub*, 18, 310-316.

BURRI, M. 1994. *Les roches*. Martigny, Pillet. Coll. Connaître la nature en Valais.

CHOPARD, V., D. LINDER, J. FARINE, J. PERRIN & E. WEBER 2004. La grotte du Chaudron. Une source thermale dans le karst de Derborence (VS). *Stalactite* 54(2): 25-35.

DORTHE-MONACHON, C. 1993. *Étude des stades tardiglaciaires des vallées de la rive droite du Rhône entre Loèche et Martigny*. Lausanne, Institut de géographie. Travaux et Recherches, 10.

DROZ, J. 1992. *La végétation de la région de Derborence (Conthey, Chamoson, Valais)*. Thèse de doctorat, Université de Lausanne.

FARQUET, P. 1930. 68^{ème} réunion de la Murithienne. *Bull. Murithienne* 47/1929-1930: 20-31.

GABUS, J.-H. 1958. *L'Ultrasuisse entre Derborence et Bex (Alpes vaudoises)*. Berne: Kümmerly et Frey.

GARAZI, G., & A. MORET 1999. *Eboulements de Derborence: Etude géologique et géomécanique (Valais/Suisse)*. Travail de diplôme de géologie. Section des Sciences de la Terre de l'Université de Genève.

GREMAUD, V. 2008. Géologie du karst de Tsanfleuron. In: Hobléa, F., E. Reynard & J.-J. Delannoy (eds). *Karsts de montagne: géomorphologie, patrimoine et ressources*. Collection Edytem, Cahiers de géographie 7: 127-134.

GREMAUD, V. 2011. *Relations between retreating alpine glaciers and karst aquifer dynamics: Tsanfleuron-Sanetsch*

- experimental test site, Swiss Alps. Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel.
- JEANBOURQUIN, P. 1991. L'«Ultrahelvétique» de Derborence (Valais, Suisse). *Bull. Murithienne* 109/1990: 65-98.
- JEANININ, P.Y., & S. BEURET 1995. Multitraçage dans la région de Derborence. *Cavernes* 1: 37-48.
- KUONEN, T. 2000. *Derborence et la vallée de la Lizerne*. Sierre: Monographic.
- LAMBIEL, C., B. MAILLARD, M. KUMMERT & E. REYNARD 2015. *Geomorphological map of the Hérens valley (Swiss Alps)*. *Journal of Maps*, DOI: 10.1080/17445647.2014.999135.
- LUGEON, M. 1914-1916. *Les Hautes Alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander (Wildhorn, Wildstrubel, Balmhorn et Torrenthorn)*. Berne: A. Francke, 3 volumes.
- MARET, H. 2015. *Cartographie de la diversité géomorphologique. Derborence et la vallée de la Lizerne (Valais, Suisse)*. Mémoire de master. Université de Lausanne, Institut de géographie et durabilité.
- MARIÉTAN, I. 1960. Le Val de Derborence. *Bull. Murithienne* 77: 92-126.
- MARTHALER, M. 2001. *Le Cervin est-il africain?* Lausanne: Ed. Loisirs et Pédagogie.
- REY CARRON, S., & C. REY 2014. *Derborence, la nature et les hommes*. Sierre, Monographic.
- SARTORI, M. 2014. L'éboulement. In: REY CARRON, S. & C. REY (eds). *Derborence, la nature et les hommes*. Sierre, Monographic, 90-94.
- SAVOY, L., G. FAVRE & D. MASOTTI 2008. Hydrogéologie du karst de Tsanfleuron. In: Hobléa, F., E. Reynard & J.-J. Delannoy (eds). *Karsts de montagne: géomorphologie, patrimoine et ressources*. Collection Edytem, Cahiers de géographie 7: 135-146.
- SCAPOZZA, C. 2013. *Stratigraphie, morphodynamique, paléoenvironnements des terrains sédimentaires meubles à forte déclivité du domaine périglaciaire alpin*. Thèse de doctorat, Université de Lausanne. Lausanne, Institut de géographie et durabilité, Géovisions, 40.
- SCHLÜCHTER, C. et al. 2009. *La Suisse durant le dernier maximum glaciaire (LGM). Carte au 1:500000*. Berne: Swisstopo.
- SCHOENEICH, P. 1993. Comparaison des systèmes de légendes français, allemand et suisse-principes de la légende IGUL. In: Schoeneich, P. & E. Reynard (eds). *Cartographie géomorphologique, cartographie des risques*. Lausanne: Institut de géographie. *Travaux et Recherches* 9: 15-24.
- SCHOENEICH, P., E. REYNARD & G. PIERREHUMBERT 1998. Geomorphological mapping in the Swiss Alps and Prealps. *Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie* 11: 145-153.
- SPIRO, L., I. MARIÉTAN & L. SEYLAZ. 1956. *Derborence, histoire de la catastrophe*. Lausanne: Feissly.
- WEBER, E. 2005. *La source thermique karstique du Chaudron et les sources de la vallée de la Lizerne, Derborence (Valais)*. Neuchâtel: Centre d'hydrogéologie CHYN.