Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande

Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise

Band: 154 (2014)

Artikel: L'habitat alpin de Gamsen (Valais, Suisse) : 2. Le contexte géologique : histoire sédimentaire d'un Piémont en contexte intra-alpin, du Tardiglaciaire à l'actuel

Autor: Moulin, Bernard / Guélat, Michel / Rentzel, Philippe

Kapitel: I: Présentation de l'étude et contexte

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-835634

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: 02.10.2025

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

Chapitre premier
Présentation de l'étude et contexte

1.1 Historique de l'étude et objectif de la recherche

Le gisement de Brig-Glis / Gamsen, découvert en 1987 à l'occasion d'une campagne de sondages exploratoires sur le tracé de l'autoroute A9, est le premier site d'habitat étudié en Haut-Valais s'étendant chronologiquement de l'âge du Bronze au Haut Moyen Âge [1]. Les travaux géologiques entrepris dès 1988 s'inscrivent dans une compréhension paléo-environnementale globale du site en étroite relation avec les travaux archéologiques menés conjointement sur le terrain par les deux équipes de fouille jusqu'en 1999. La fouille du site protohistorique – vestiges de faible extension de l'âge du Bronze, occupations du Hallstatt, de La Tène ancienne et moyenne et de La Tène finale (LTD2) – a été prise en charge par le bureau ARIA S.A.; la fouille des vestiges archéologiques appartenant aux périodes historiques – l'époque romaine (R1, R2, R3, selon les dénominations respectives adoptées), le Haut Moyen Âge (HMA) et les rares vestiges des périodes plus tardives – a été prise en charge dans un premier temps par l'Office des Recherches Archéologiques du canton du Valais, puis par le bureau privé TERA Sàrl [2]. Ce découpage chronologique théorique ne va cependant pas de soi (pauvreté en matériel typologique datant, caractère rural de l'habitat romain, difficulté à établir des corrélations stratigraphiques à longue distance dans ce contexte sédimentaire lors du travail de terrain).

L'extension du site (près de 7,5 ha), ainsi que son contexte géomorphologique (zone de piémont à dynamique active avec rapides variations latérales de conditions de sédimentation) ont montré, dès les premières campagnes de terrain, la nécessité d'une étude détaillée qui puisse prendre en compte les données concernant les processus sédimentaires tout au long de l'avancement des travaux archéologiques. Ce travail se proposait, d'une part, de sensibiliser les archéologues aux phénomènes sédimentaires et aux contextes paléo-topographiques, aussi bien lors de la fouille que lors des nouvelles campagnes de tranchées exploratoires effectuées en parallèle, d'autre part, de documenter les informations les plus pertinentes concernant le contexte paléo-environnemental, y compris dans des séquences sédimentaires plus anciennes que les occupations humaines. La mise en évidence, dès 1988, de séquences sédimentaires antérieures aux occupations protohistoriques présentant des phénomènes marqués de rubéfaction, remettant à l'ordre du jour une question déjà abordée anciennement en Suisse et en Valais à plusieurs reprises [3] à propos des «terres rouges», mais restée en suspens – celle des pédogenèses fersiallitiques postérieures au retrait würmien –, a conduit à une approche plus large, dans laquelle la contribution de la micromorphologie [4] (voir chapitre IX) fut décisive pour la compréhension des interactions pédo-sédimentaires. La découverte en 1989, lors de sondages dans la partie ouest du site, d'une séquence glacio-lacustre puis, en 1992,

1 Benkert *et al.* 2003; Curdy *et al.* 1993; Paccolat 1998; Benkert *et al.* 2014.

2 Benkert *et al.* 2014, pp. 36 sqq.

3 Jayet 1945; Jayet et Sauter 1953; Guélat *et al.* 1995.

4 Guélat *et al.* 1998.

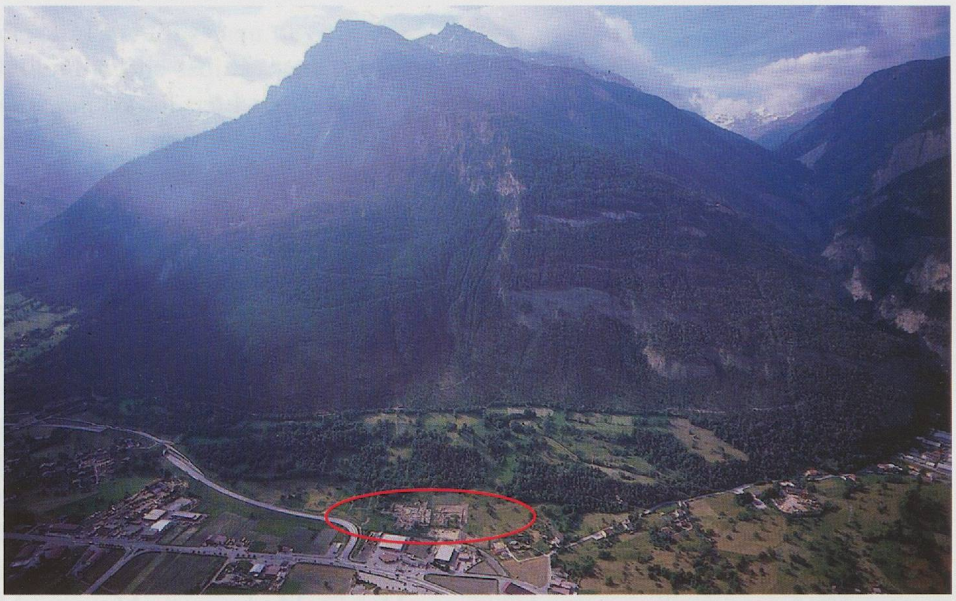


Fig. 1 — Le versant nord du Glishorn (2525 m) vu depuis l'adret, entre les vallées de la Saltina, à gauche, et de la Gamsa (Nanztal) à droite. Les occupations protohistoriques et romaines de Brig-Glis / Gamsen (ellipse rouge) se situent immédiatement au-dessus du raccordement du versant avec la plaine actuelle du Rhône. La cicatrice de l'écroulement et le bombement de la masse tassée et écroulée, actuellement recouverte par une pinède, sont bien visibles au-dessus du tracé subhorizontal du canal d'irrigation. La partie orientale du cône de la Gamsa est bien reconnaissable dans le coin inférieur droit de l'image.

lors de nouveaux sondages exploratoires, d'une séquence de dépôts équivalente à Bildacker, nous incita à concevoir l'étude géologique du site dans un cadre chronologique et paléo-environnemental plus large que celui que nous avions envisagé au départ. Enfin, la dernière campagne de sondages, effectuée en 1995 à l'extrémité ouest du site, permit de mettre en évidence un nouveau contexte géomorphologique, en relation avec une ancienne berge d'un bras de la Gamsa sur la partie orientale de son cône torrentiel, à la jonction du pied de versant, élargissant encore la palette des paléo-milieux représentés sur le site.

Les interactions complexes entre la dynamique naturelle et l'activité anthropique (intervention, directe ou indirecte, de l'homme dans la dynamique sédimentaire, influence de cette dernière sur les rythmes d'occupations humaines, sur la taphonomie des sites, etc.) ne sont plus à démontrer [5] et les questionnements qui leur sont liés sont au cœur des préoccupations de la géoarchéologie [6]. Les sites archéologiques, compris dans un sens large, avec leur potentiel de sériation chronologique fine, deviennent ainsi des points forts pour les études paléo-environnementales et morpho-sédimentaires [7].

Situé dans un contexte géomorphologique et sédimentaire complexe, à la jonction de plusieurs domaines (substratum avec présence localisée de gypse, pied de versant à dynamique active, plaine alluviale du Rhône, etc.) où influent des facteurs bien différenciés, l'objet de cette étude est de retracer l'évolution morpho-dynamique dans chacun de ces différents micro-domaines avec les jalons chronologiques fournis par la sériation archéologique.

Les formations de pente constituent un contexte sédimentaire privilégié pour le piégeage des vestiges archéologiques [8]; la dynamique mise en œuvre y est complexe et fait intervenir une large gamme de processus [9]. Les cônes de déjections, objets de nombreux travaux [10], jouent un rôle essentiel dans la dynamique de versant, au niveau du raccord entre le versant et la plaine alluviale. La prise en compte actuelle des aléas liés aux crues et aux laves torrentielles nécessite une compréhension de ces phénomènes dans leur globalité, du point de vue aussi bien géomorphologique [11],

5 Bravard et Presteau 1997; Brochier 1997 et 1999; Berger 1997, 2003a et 2003b.

6 Sordoillet 1999.

7 Moulin 1991; Berger *et al.* 2002; Guélat 2008 et 2009; Brochier 2010; Brochier et Moulin 2010.

8 Bertran et Texier 1997; Bertran *et al.* 1998; Lenoble 2003.

9 Bertran 2004.

10 Hérail 1984; Marchi et Brochot 2000; Pech et Jomelli 2001; Amelot *et al.* 2003.

11 Pech et Jomelli 2001; Jakob 2005; Thénard 2009.

rhéologique [12] que temporel [13], grâce à l'apport de la dendrochronologie [14]. L'aspect sociétal doit également être pris en considération [15].

Le gisement archéologique de Brig-Glis / Gamsen, estimé à près de 7,5 ha, est englobé dans une bande de terrain d'environ 120 m de large et de 800 m de long, parallèle à l'axe de la plaine du Rhône et s'étendant de Bildacker, à l'est, à Kridenfluh, à l'ouest (fig. 1, 7 et annexe 1). La zone étudiée est constituée de plusieurs secteurs topographiques qui ont suivi leur propre évolution morpho-sédimentaire au cours du Tardiglaciaire et de l'Holocène. Deux partitions différentes ont été adoptées: une partition en neuf domaines morpho-sédimentaires, que nous détaillerons plus loin (voir *infra*, pp. 22-24), et une partition liée aux vestiges archéologiques, que nous allons présenter ici; quatre entités archéologiques ont ainsi été définies [16] d'est en ouest:

- le site de Bildacker (BB), replat d'environ un hectare à l'extrémité orientale de la zone étudiée, correspondant à une butte résiduelle tardiglaciaire. Les fouilles y ont livré les vestiges d'un établissement de la fin de l'âge du Bronze, des niveaux d'habitat de l'âge du Fer et des traces de fréquentation d'époques historiques;
- le site de Breitenweg (BR, superficie: environ 1,8 ha). Il comprend, dans sa partie orientale, une séquence d'habitat du Premier âge du Fer en relation avec l'édification d'un petit cône torrentiel, et dans sa partie occidentale une aire artisanale du Haut Moyen Âge liée à l'exploitation du gypse [17];
- le site de Waldmatte (BW, superficie: 4,4 ha). Dans sa partie orientale et centrale, deux cônes torrentiels, formés à l'âge du Fer et actifs jusqu'au Moyen Âge, voire plus tardivement, ont joué un rôle essentiel dans l'histoire des établissements humains et dans la taphonomie des vestiges archéologiques. Dans sa partie occidentale, le site de Waldmatte est limité par une butte résiduelle tardiglaciaire et par un ancien bras de la Gamsa. Il comprend des établissements romains ainsi que des fours à plâtre du Haut Moyen Âge en relation avec une exploitation artisanale du gypse [18];
- le site de Kridenfluh (BK, superficie: 0,2 ha). Il est situé à l'extrémité occidentale de la zone étudiée. Les sondages ont mis en évidence une exploitation artisanale de gypse d'époque historique.

Il convient de noter ici que les appellations des sites archéologiques et la délimitation des domaines morpho-sédimentaires ne sont pas concordantes puisque basées sur des notions différentes de subdivision de l'espace: un site archéologique peut empiéter sur plusieurs domaines morpho-sédimentaires et inversement.

1.2 Contexte géologique et géographique

1.2.1 Géologie, orographie, hydrographie

1.2.1.1 Focale régionale

Une géographie physique dont les grandes lignes sont déterminées par la géologie structurale

Le site de Brig-Glis / Gamsen se trouve en Haut-Valais, à 3 km en aval de la ville de Brig (fig. 2 et 3). Dans les environs de Brig, le tracé du Rhône se situe dans deux contextes morphologiques et structuraux bien différents (fig. 4):

- immédiatement en amont de Brig, le cours du Rhône, fortement encaissé et orienté nord-est/sud-ouest, est déterminé par la présence d'un synclinal de roches sédimentaires datées du Permo-Carbonifère, facilement érodables, pincé entre les deux massifs cristallins de l'Aar au nord et du Gotthard au sud:

12 Ancey 2001; Malet *et al.* 2002; Malet *et al.* 2004; Bardou 2002; Remaître 2006; Garitte 2006.

13 Garitte *et al.* 2007.

14 Hürlimann *et al.* 2003; Stoffel et Beniston 2006; Bollschweiler 2007; Bollschweiler *et al.* 2007; Stoffel *et al.* 2008; Bollschweiler *et al.* 2008; Stoffel 2010.

15 Lahousse et Romelé 2000; Lahousse *et al.* 2003; Garitte 2006; Remaître 2006; Thénard 2009.

16 Benkert *et al.* 2014.

17 Paccolat et Taillard 2001; Paccolat *et al.* 2004.

18 Paccolat et Taillard 2001; Paccolat *et al.* 2004; Benkert *et al.* 2014.

c'est le synclinal d'Urseren, parfois qualifié de «gouttière médullaire», qui se poursuit jusqu'à Andermatt, puis au-delà jusqu'au bassin de la haute Reuss[19]. Au nord de cette gouttière, le massif de l'Aar est constitué en sa périphérie par des séries cristallophylliennes antévarisques, alors que son centre est composé de granites mis en place à la fin du Primaire. Une structure analogue caractérise le massif du Gothard. Dans le haut Rhône, la vallée de Conches (Goms), aux alentours de 1350 m d'altitude, se caractérise par sa relative ouverture: c'est une vallée peu encaissée, où se succèdent toute une série de cônes alluviaux mis en place par les cours d'eau adjacents;

– en aval de Brig, la vallée est nettement plus large et présente un fond plat, conséquence d'un important comblement alluvial dans une vallée glaciaire fortement surcreusée; elle s'oriente est-ouest: l'axe du cours du Rhône est alors déterminé par les chevauchements du domaine pennique sur l'Helvétique. Ces chevauchements comprennent des nappes de couvertures (calcschistes, marbres dolomitiques) à proximité de la vallée du Rhône et des nappes de socle (gneiss et amphibolites) plus au sud (massif du Simplon).

Un contexte orographique et hydrographique résultant de l'interaction entre structure interne et géodynamique externe

Si le contexte structural détermine bien les grandes lignes de la géographie régionale, l'érosion glaciaire quaternaire a largement contribué à donner au bassin du haut Rhône l'aspect que nous lui connaissons aujourd'hui.

Le Valais possède la plupart des dix plus grands glaciers des Alpes suisses: les glaciers d'Aletsch, de Fiesch, d'Oberaletsch, de Gorner, de Corbassière, du Rhône, de Findelen et d'Otemma[20]. Le Rhône et ses affluents drainent, en amont de Viège (Visp), un bassin versant caractérisé par un relativement fort englacement, celui-ci étant principalement localisé sur le versant nord de la vallée principale appartenant au massif cristallin de l'Aar. Des altitudes élevées (six sommets à plus de 4000 m) et des reliefs très abrupts caractérisent ces terrains cristallins que l'érosion glaciaire a fortement incisés: les sommets de l'Aletschhorn (4195 m) et du Finsteraarhorn (4274 m) dominent les vallées englacées du grand glacier d'Aletsch (96 km², 24,7 km de longueur), de l'Oberaletschgletscher (22 km², 9 km de longueur) et du glacier de Fiesch (33 km², 16 km de longueur). La surface englacée du bassin du Rhône en amont de Viège totalise 220 km² qui se répartissent de la façon suivante[21]: vallée de Conches: 41,5 km²; Fieschertal: 38,5 km²; Massatal: 128,5 km²; Binnatal: 6,7 km²; Saltinatal: 3,9 km²; Nanztal: 1,1 km². Le versant sud de la vallée du Rhône, en amont de Viège, se caractérise par des altitudes plus basses (massifs du Fletschhorn-Lagginhorn: 3993 m; Monte Leone: 3403 m; Blinnenhorn: 3373 m) et un englacement beaucoup plus réduit.

Dans la région concernée, le Rhône reçoit quelques affluents des vallées adjacentes. En amont de Brig, la Weisswasser, tributaire du glacier de Fiesch, possède son bassin versant dans le massif cristallin de l'Aar, alors que la Binna prend sa source en bordure ouest du massif du Gotthard, au pied du Blinnenhorn (3373 m). Plus en aval, à la hauteur de Brig, le Rhône reçoit, au nord, les eaux de la Massa, tributaire du glacier d'Aletsch (massif de l'Aar) et au sud celles de la Saltina, dont le bassin versant se situe dans le massif du Monte Leone (3403 m).

Au niveau du village de Gamsen, juste en aval du site, se trouve le débouché de la Gamsa, bien marqué dans le paysage par un cône torrentiel relativement important. Cet affluent du Rhône prend sa source dans le massif du Fletschhorn et occupe la vallée orientée sud-nord du Nanztal, alors qu'au nord débouche le Mundbach, un affluent d'importance plus secondaire descendant du Gredetschtal et prenant sa source dans le massif d'Aletsch (fig. 3). Encore un peu plus en aval, à Viège, le Rhône reçoit les eaux du bassin des Vièges.

19 Veyret et Veyret 1967.

20 Zryd 1999, http://glaciology.ethz.ch/messnetz/downloadPubs/alpen97-98.

21 Aubert 1980; Müller *et al.* 1976.

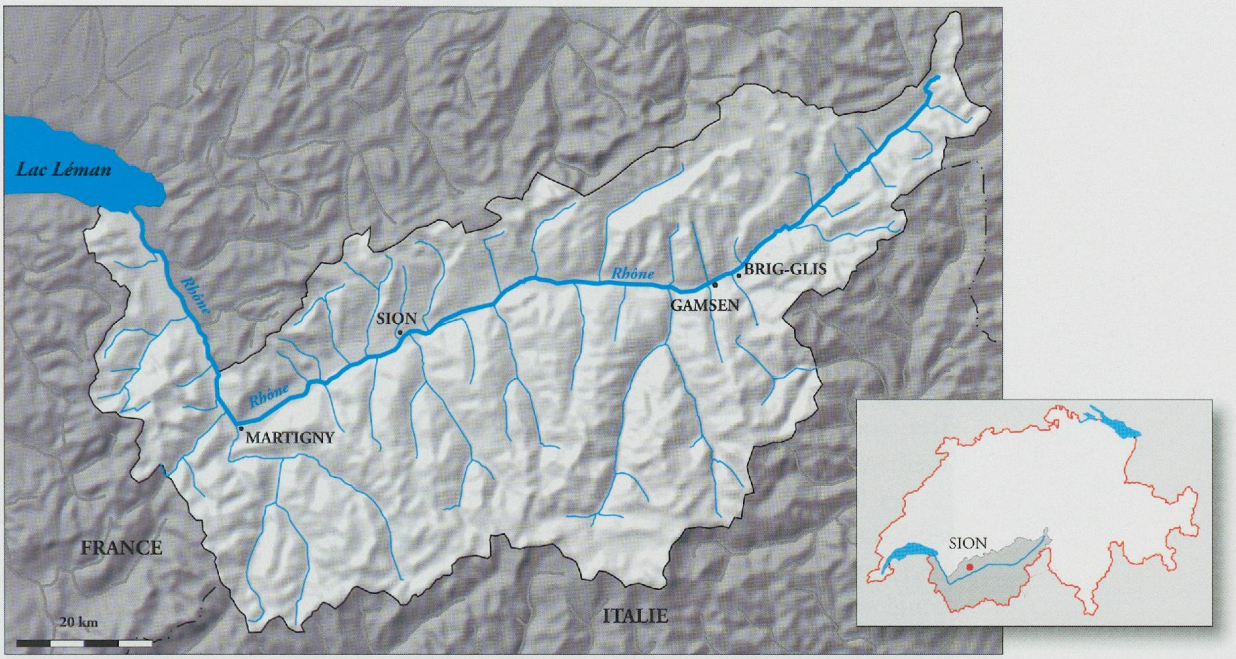


Fig. 2 — Carte schématique du Valais. Localisation du site de Brig-Glis / Gamsen.

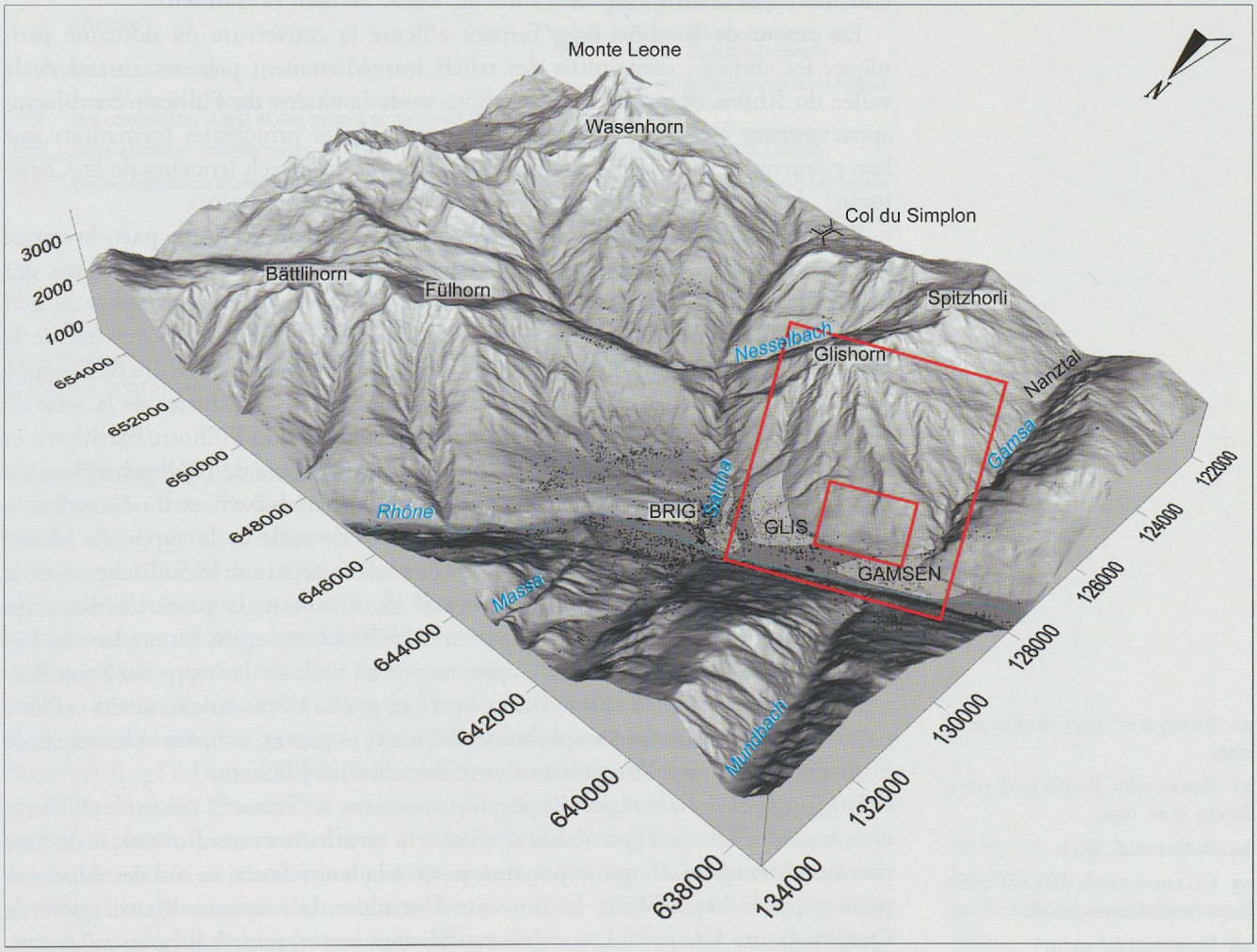


Fig. 3 — Représentation tridimensionnelle en perspective de la région Brig/Simplon (vue vers le sud-ouest). Le Monte Leone culmine à 3403 m au sud. Les deux cadres rouges correspondent aux zones représentées sur les figures 7 (pied du Glishorn) et 9 (bassins versants).

1.2.1.2 Focale locale

Géologie/pétrographie: des formations pétrographiques variées affleurant sur une aire restreinte (fig. 4 et 5)

Les formations du massif de l'Aar affleurent immédiatement au nord de Brig (région de Mund/Birgisch/Naters)[22]. Elles sont constituées ici pour l'essentiel de séries cristallophylliennes qui comprennent des gneiss œillés à enclaves diverses (amphibolites, hornblendites), parfois à faciès porphyroïdes (affleurements de Geimen), des gneiss à biotite et séricite à filons d'aplite (affleurements de Bitsch/Naters), des gneiss à biotite et plagioclase, fréquemment migmatisés (flanc est du Blindtal/gorges de la Massa) et des amphibolites (affleurement de Mählbaum). Les formations de granite varisque affleurent sur une aire restreinte dans la partie médiane des gorges de la Massa.

Les formations de couverture de l'Helvétique affleurent à proximité du cours du Rhône (Brig/Naters/Termen/Mörel), pincées entre le socle cristallin du massif de l'Aar et les nappes penniques. Ces formations comprennent, d'une part, les conglomérats permiens appartenant à la zone d'Urseren et affleurant sur les premiers contreforts de l'adret, entre Naters et Mörel (affleurement du débouché des gorges de la Massa), d'autre part, à l'ubac, les formations de la zone de Termen, comprenant des phyllites à chlorite et séricite, des gypses et marbres dolomitiques du Trias, la série des calcschistes de Termen (Rhétien, Pliensbachien) et celle des schistes argileux de Termen (Pliensbachien supérieur-Toarcien) affleurant à l'ubac (affleurements de Brig-Napoleonsbrücke, Biela, Termen et Gamsen).

En amont de Ried-bei-Brig/Termen affleure la couverture du domaine pennique: les «brisés», constitutifs des reliefs immédiatement présents au sud de la vallée du Rhône (flanc nord du Glishorn et de la chaîne du Fülhorn/Bättlihorn) appartiennent à la zone de Sion-Courmayeur[23]; les principales formations que l'on y rencontre sont des calcschistes-micaschistes du Flysch (couches de St-Christophe), des quartzites et micaschistes (couches des Marmontains).

Plus au sud, également en domaine pennique, affleurent, d'une part, la nappe du Monte Leone (appartenant aux nappes simplo-tessinoises) comprenant des formations de socle et des formations de couverture, d'autre part, plus au sud (Berisal, Bortelhorn, Wasenhorn) les formations de socle et de couverture de la nappe du Saint-Bernard. La zone du Binntal appartient à la couverture de la nappe du Monte Leone; elle comprend les micaschistes et les calcschistes de la série de Rosswald constituant les reliefs sommitaux de la chaîne du Fülhorn/Bättlihorn et les calcschistes, gypses et marbres dolomitiques de la Zone de Fäldbach affleurant dans les dépressions du Saflischbach/Saflischpass/Mischibach et du Nesselbach, ainsi qu'au sommet du Glishorn. Les formations de socle de la nappe du Monte Leone (gneiss à deux micas) constituent les reliefs séparant le Saflischpass et le Steinutal, le sommet du Spitzhorli au sud du Glishorn, la partie médiane du Nanztal, ainsi que les reliefs sommitaux du Hübschhorn et du Monte Leone. Les formations de la Zone de Berisal, appartenant au socle de la nappe du Saint-Bernard, sont constituées de micaschistes à grenat, gneiss à deux micas, gneiss œillés à biotite, gneiss aplitiques et amphibolites à épidote et grenat, et forment les reliefs de la chaîne Wasenhorn/Fürggubäumhorn/Bortelhorn/Hillehorn[24].

Brig est situé dans la région de plus forte sismicité de Suisse[25], devant les Grisons et le fossé rhénan: le Haut-Valais se situe à la terminaison nord-orientale de l'arc sismique briançonnais, qui se poursuit jusqu'à la haute Stura au sud des Alpes, en passant par le Mont-Blanc, la moyenne Tarentaise, la moyenne Maurienne et le Queyras/haute Ubaye[26]. Les nombreux séismes historiques (à Brig en 1394, 1755, 1837 et 1880; à Viège en 1855 et 1924; à Zermatt en 1874; à Sierre en 1946) enregistrés en Haut-Valais témoignent de cette forte sismicité[27].

22 Burri *et al.* 1993; Burri *et al.* 1994.

23 Burri 1987; Burri *et al.* 1993; Burri *et al.* 1994.

24 Burri *et al.* 1993.

25 Giardini 2006; Sellami 2008, http://www.seismo.eth.ch.

26 Demangeot 1979.

27 http://sismalp.obs.ujf-grenoble.fr/sismalp.html.

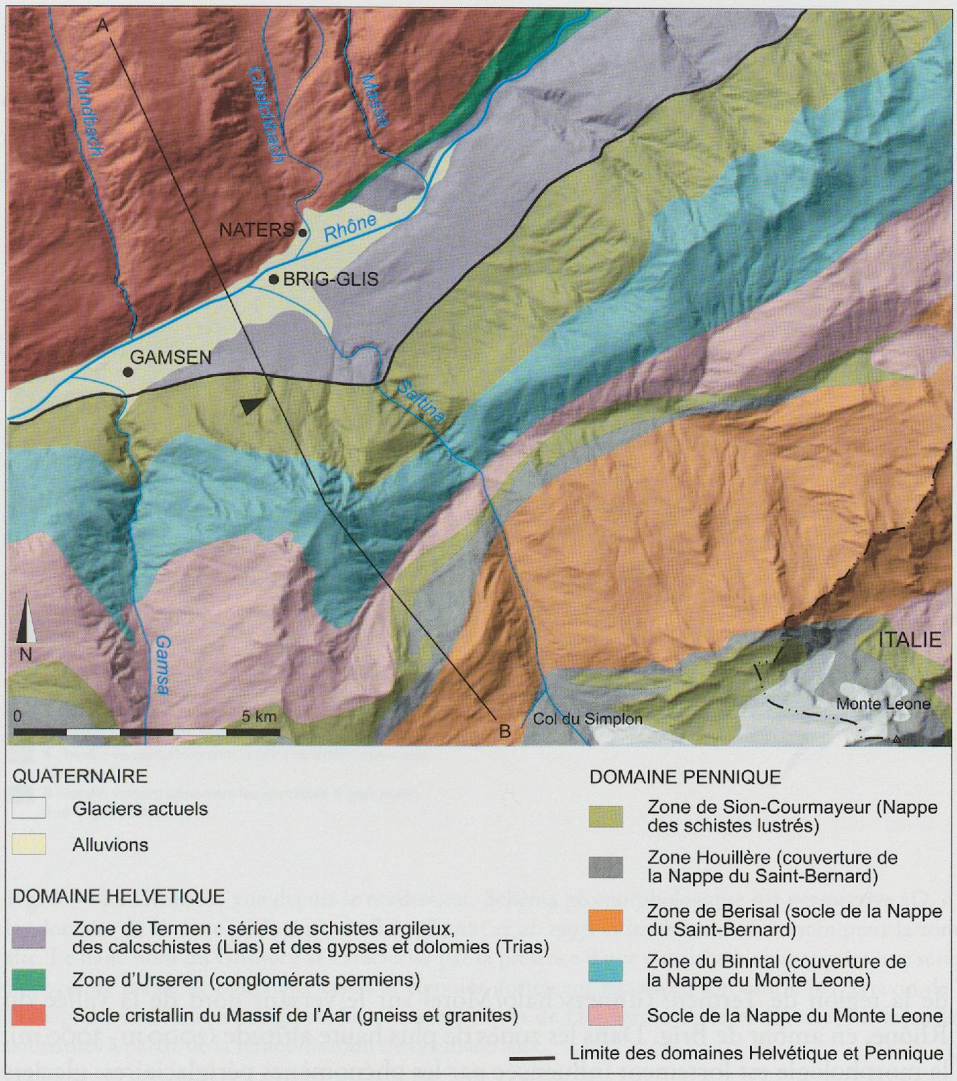


Fig. 4 — Carte géologique simplifiée des environs de Brig (d'après Burri *et al.* 1993). L'adret appartient au socle cristallin du massif de l'Aar. En amont de Brig, le synclinal d'Urseren, constitué de conglomérats permiens, forme une dépression empruntée par le Rhône. À l'ubac, le domaine pennique surmonte la zone de Termen, appartenant encore à l'Helvétique. AB: axe du profil topographique présenté sur la figure 8.

Géomorphologie/géologie du Quaternaire

A l'exception des alluvions récentes de la plaine du Rhône, les formations quaternaires sont largement influencées par les phénomènes glaciaires, périglaciaires et gravitaires. Lors du dernier maximum glaciaire würmien, la surface de la glace du glacier du Rhône atteignait l'altitude de 2750 m à la verticale de Fiesch et 2600 m à l'emplacement de Brig, à la confluence avec le glacier d'Aletsch; la masse de glace diffluait alors par les cols de l'Albrun et du Simplon[28] et alimentait le versant italien. Sur les flancs de la vallée du Rhône, les placages morainiques du Würm récent sont abondants: replats de Mund/Birgisch et de Bitsch/Oberried à l'adret, de Ried-bei-Brig/Termen à l'ubac[29]. La position des cordons morainiques sur le replat de Ried-bei-Brig/Termen[30] a permis de proposer un état des appareils glaciaires lors de la phase de retrait du Dryas ancien inférieur[31]: le glacier d'Aletsch, avec sa langue terminale en pétoncle, emplissait toute la vallée dans les environs immédiats de Brig. Les glissements de terrain et les tassements affectent principalement les aires à forte déclivité dans les zones où affleurent les micaschistes et les calcschistes: tassements, éboulements et écroulement du flanc nord du Glishorn, du Nesseltal et de Eyholz, tassement et glissement de Berisal en aval du col du Simplon, tassements

28 Kelly *et al.* 2004a; Couterand 2010.

29 Aubert 1980; Burri *et al.* 1993.

30 Aubert 1980.

31 Burri *et al.* 1994.

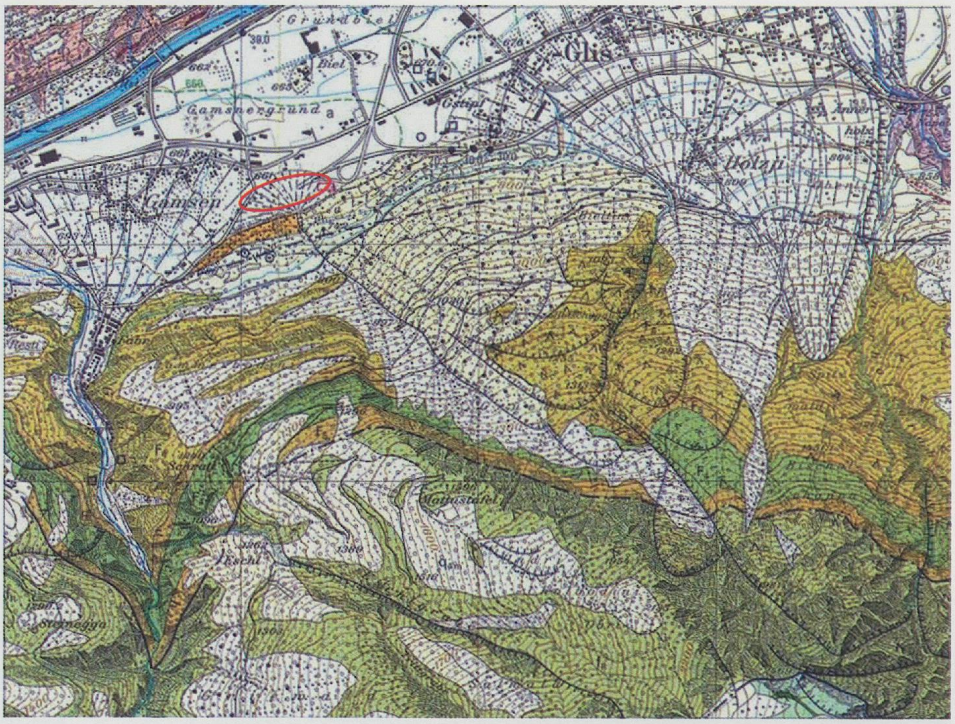


Fig. 5 — Extrait de la carte géologique des environs de Brig (d'après Burri *et al.* 1993). La Zone de Termen affleure en ubac, au niveau des premiers contreforts (Brig, Biela, Ried-bei-Brig, Termen, partie aval des gorges de la Saltina en amont du pont Napoléon); ce sont pour l'essentiel des schistes argileux et des calcschistes du Lias. Les gypses du Trias affleurent en amont de ces derniers en deux points distincts: dans les gorges de la Saltina et immédiatement en amont du site de Brig-Glis/Gamsen (ellipse rouge) où ils ont été exploités à plusieurs reprises et où d'autre part des alignements de dolines sont nettement visibles dans la topographie. Les nappes empilées du domaine pennique forment les reliefs qui dominent au sud (Glishorn, Fülhorn, Spitzhorli).

de la région de Termen/Tunnetschalp/Mörel sur le versant nord de la vallée du Rhône, en amont de Brig. Dans les zones de plus haute altitude (2000 m - 3000 m), la morphologie est fortement influencée par les phénomènes périglaciaires: glaciers rocheux et coulées de blocs du Spitzhorli sur le flanc est du Nanztal pour ne citer que les exemples les plus proches du site étudié. Le remplissage alluvionnaire de la plaine du Rhône s'épaissit progressivement en aval de Brig: le fond rocheux, situé à moins de 150 m sous la plaine alluviale à Brigerbad, entre Brig et Viège, se trouve à 450 m sous la surface à Tourtemagne ainsi qu'à Bramois, près de Sion. Le comblement alluvial atteint son maximum au niveau du coude du Rhône, dans les environs de Martigny, où il atteint un kilomètre [32].

Dans les environs de Brig, le débouché des vallées latérales se matérialise par des cônes torrentiels assez bien marqués dans le paysage: cône du Chelchbach à Naters sur la rive droite du Rhône, de la Saltina à Brig-Glis, de la Gamsa au village de Gamsen, et des cônes d'affluents mineurs à Glis-Holzji. Alors que le ravin d'Aennerholzgrabe est encore tributaire du bassin versant de la Saltina, les ravins de Haselgrabe et Holzgrabe, ayant leur origine dans la masse tassée des pentes du Glishorn, donnent naissance à des cônes coalescents, en partie imbriqués sur la rive gauche du Rhône, sur lesquels la bourgade de Glis s'est installée (fig. 5 et 6).

1.2.1.3 Focale du site: géomorphologie du flanc nord du Glishorn

Le sommet du Glishorn (2525 m) domine de près de 2000 m la plaine du Rhône (660 m, fig. 8); il appartient à la zone du Binntal alors que son flanc nord appartient encore, comme nous l'avons vu, à la zone de Sion-Courmayeur. Seul le ressaut inférieur dominant le site, jusqu'à l'altitude de 760 m, appartient à l'Helvétique (zone de Termen).

32 Besson *et al.* 1991; Reynard *et al.* 2009.

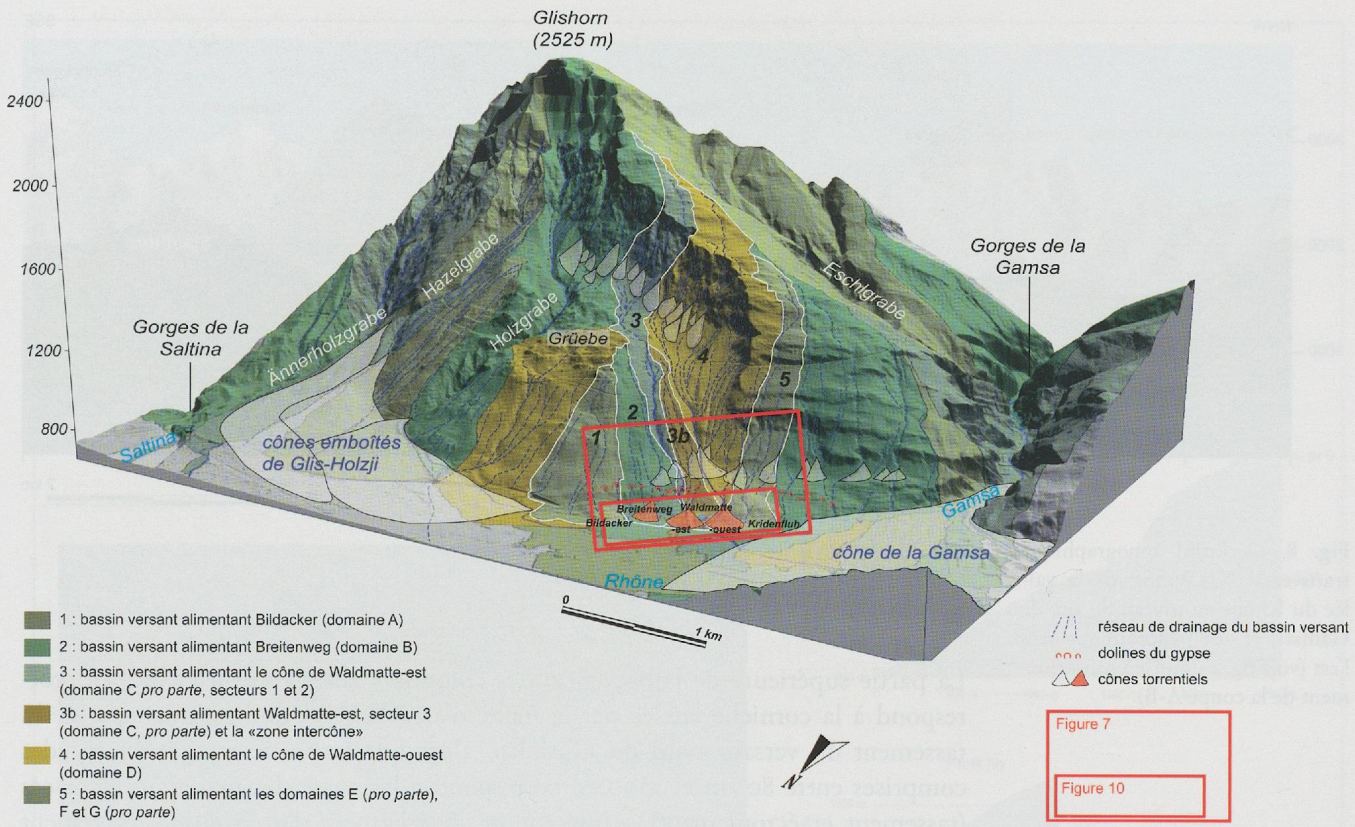


Fig. 6 — Le Glishorn, vue depuis le nord-ouest. Schéma géomorphologique sur perspective 3D, d'après les données topographiques laser, les données de la carte géologique de Brig (Burri *et al.* 1993) et les données de terrain pour la zone concernant les environs immédiats du site. Le flanc nord du Glishorn se caractérise par la présence d'une corniche bien marquée; une série de niches d'arrachement surmonte une importante masse de matériaux tassés et écroulés, fortement incisée en son centre par le ravin de Holzgrabe et en périphérie par ceux de Haselgrabe et d'Aennerholzgrabe; les cônes imbriqués de Haselgrabe et de Holzgrabe, sur lesquels s'est installée le village de Glis, se sont constitués à partir de la remobilisation de ces matériaux.

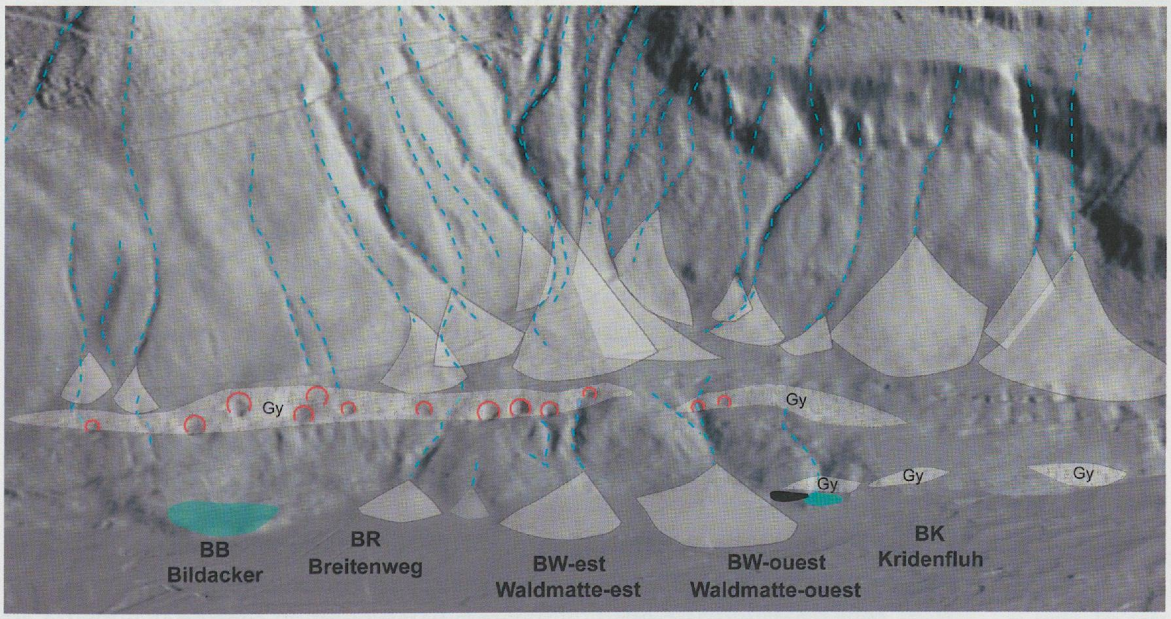


Fig. 7 — Le pied du versant du Glishorn, entre le secteur de Bildacker à gauche (est) et le cône de la Gamsa à droite (ouest), image perspective 3D, d'après les données topographiques laser. En amont du site, les drainages sont alimentés par plusieurs petits bassins versants délimités entre la masse tassée au sud-est et la corniche au sud-est (cf. fig. 6). Le ressaut dans la topographie, aux environs de 760-770 m, correspond à l'affleurement de la bande des évaporites du Trias (Gy), avec l'alignement de dolines du gypse, bien visible dans la topographie. En bleu, les domaines A et F, à séquence tardiglaciaire bien préservée; en noir, la dépression de soutirage du karst du gypse.

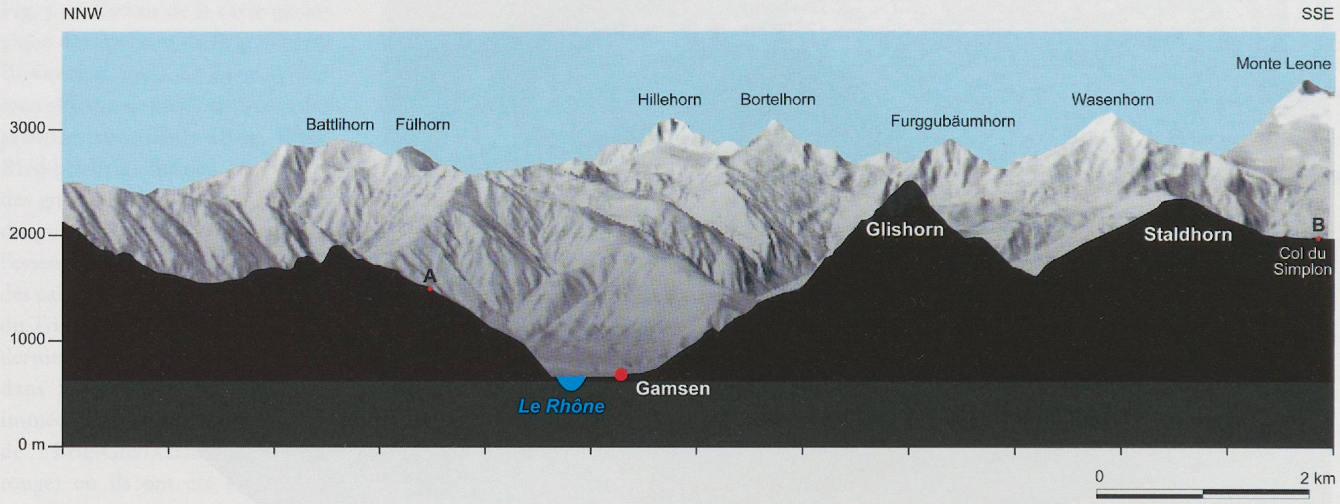
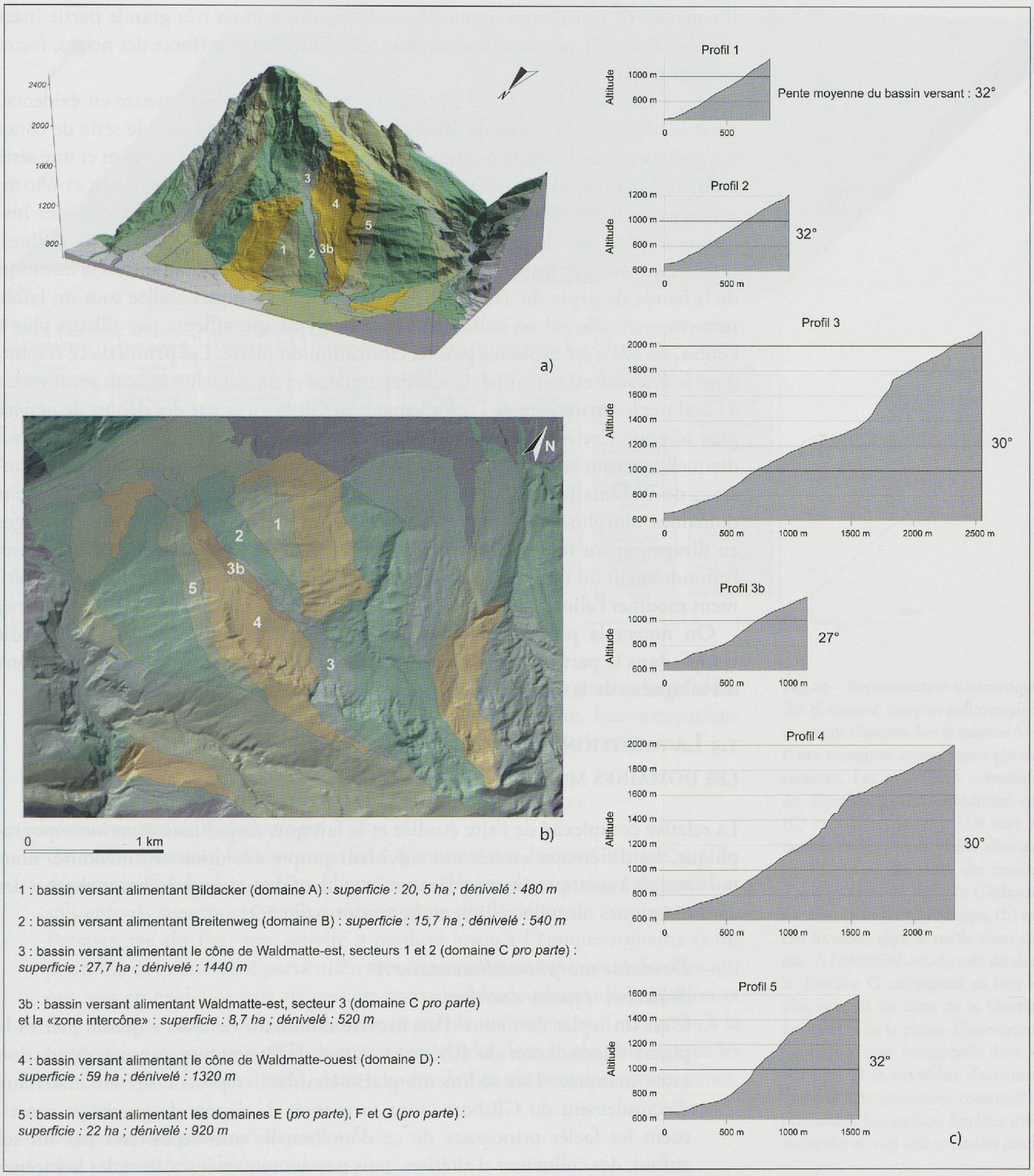


Fig. 8 — Profil topographique transversal NNW/SSE de la vallée du Rhône au niveau du site de Gamsen et vue panoramique vers l'est (voir fig. 4 pour le positionnement de la coupe A-B).

La partie supérieure de l'ubac (altitudes comprises entre 1700 m et 2500 m) correspond à la corniche laissée par la niche d'arrachement de l'écroulement et du tassement du versant nord du Glishorn, alors que la partie médiane (altitudes comprises entre 800 m et 1700 m) correspond à la masse des matériaux déplacés (tassement et écroulement) se présentant sous l'aspect d'un volume légèrement bombé, limité à l'est par le ravin de l'Aennerholzgraben et entaillé au-dessus du village de Glis par le ravin bien marqué d'Holzgrabe (fig. 6), bombement qui culmine à l'ouest de ce dernier ravin vers 1250 - 1300 m (lieu-dit Grüebe).

Entre les cônes bien marqués d'Holzgrabe, à Glis (à l'est), et de la Gamsa, au débouché du Nanztal à Gamsen (à l'ouest), le réseau de drainage qui alimente le pied du versant où sont situées les occupations de Brig-Glis / Gamsen est complexe et les occupations protohistoriques et historiques, entre Bildacker et Kridenfluh, ne sont pas toutes liées aux mêmes bassins d'alimentation (fig. 6, 7 et 9). La topographie du versant peut se résumer, d'est en ouest, de la façon suivante (fig. 6 et 9):

- dans la partie orientale, immédiatement à l'ouest du torrent d'Holzgrabe, la masse tassée est scarifiée par une série de petites incisions parallèles, peu marquées du fait de leurs petits bassins de drainage respectifs, les plus occidentales de celles-ci alimentant respectivement les domaines de Bildacker (fig. 9, profil 1; superficie du bassin versant: 5 ha, dénivelé: 480 m; pente moyenne: 32°) et de Breitenweg (fig. 9, profil 2; superficie du bassin versant: 15,7 ha, dénivelé: 540 m; pente moyenne: 32°);
- plus à l'ouest, une incision plus profonde entaille nettement le versant et draine, à l'ouest du lieu-dit Grüebe, un impluvium de près de 30 ha dont la limite supérieure se situe à plus de 2000 m (fig. 9, profil 3; superficie du bassin versant: 27,7 ha, dénivelé: 1440 m; pente moyenne: 30°; pente de la corniche: 55°), alimentant vers l'aval la majeure partie du cône de Waldmatte-est (secteurs 1 et 2);
- un petit bassin versant (fig. 9, profil 3b; superficie: 8,7 ha, dénivelé: 520 m; pente moyenne: 27°), intermédiaire entre le précédent et celui qui alimente de cône de Waldmatte-ouest, alimente la partie ouest du cône de Waldmatte-est (secteur 3) et la zone «intercône»;
- le bassin versant qui alimente de cône de Waldmatte-ouest draine une assez vaste partie du flanc nord du Glishorn jusque vers 2000 m d'altitude (fig. 9, profil 4; superficie: 59 ha, dénivelé: 1320 m; pente moyenne: 30°; pente de la corniche: 52°);



– tout à l'ouest, le réseau de drainage en longues incisions parallèles n'est plus lié à la partie du Glishorn affectée par les écroulements et les tassements, mais provient des pentes raides entrecoupées de barres rocheuses situées au lieu-dit Lammerbodini et alimente toute une série de petits cônes, vers 800 m d'altitude; la partie orientale de ce secteur alimente le domaine de la dépression de soutirage karstique et Kridenfluh (fig. 9, profil 5, superficie du bassin versant: 22 ha, dénivelé: 920 m; pente moyenne: 32°).

Fig. 9 — Détail des bassins versants alimentant le site de Gamsen.
a: tracé des axes d'écoulement de chacun des bassins versants individualisés sur la perspective 3D (vue depuis le sud-ouest) dont les profils sont illustrés en c.
b: plan des bassins versants et tracé des axes d'écoulement.

Il convient de signaler qu'aujourd'hui ces réseaux sont en très grande partie inactifs: certains tronçons fonctionnent très occasionnellement (fonte des neiges, fortes précipitations).

Une focale resserrée autour du site (fig. 7) permet de bien mettre en évidence, entre le niveau de la plaine du Rhône et 850 m d'altitude, la double série de cônes étagés illustrée sur la figure 6: une série supérieure, entre 800 m et 850 m et une série inférieure, au niveau du raccordement de plaine alluviale, entre 660 m et 680 m, correspondant aux domaines occupés durant la protohistoire et les périodes historiques. Entre ces deux niveaux de cônes, une ligne assez régulière de dolines, orientée est-ouest et située à l'amont d'un petit escarpement, matérialise la linéation de la bande de gypse du Trias (zone de Termen, Helvétique) scellée sous un faible recouvrement alluvial ou colluvial, bande de gypse qui affleure par ailleurs plus à l'ouest, où elle a été exploitée pour la fabrication du plâtre. Les pentes de ce ressaut, dont le *bed-rock* est constitué de schistes argileux et de calcschistes, sont recouvertes à l'aval par les matériaux de l'écroulement du Glishorn et par des dépôts de gravité plus récents. Cet escarpement est entaillé par trois incisions principales, en aval desquelles se sont constitués les trois cônes respectifs de Breitenweg, de Waldmatte-est et de Waldmatte-ouest dont il sera question dans le chapitre V (respectivement domaines morpho-sédimentaires B, C et D). Le fonctionnement des drainages en divagation sur les cônes situés à la cote 800 m - 850 m d'une part, l'ouverture, l'effondrement ou l'égueulement des dolines du gypse d'autre part ont pu sensiblement modifier l'alimentation des cônes de la série inférieure au cours de l'Holocène.

On notera la présence de plusieurs sources à proximité du site au lieu-dit Gstipf, dans la partie ouest de la commune de Glis, au point de jonction du cône d'Holzgrabe, de la masse écroulée et tassée et de la plaine du Rhône.

1.3 La partition spatiale du site de Gamsen: les domaines morpho-sédimentaires

La relative complexité de l'aire étudiée et le fait que, de par leur situation topographique, les différentes entités ont suivi leur propre évolution sédimentaire, nous ont conduit à «compartimenter» le terrain en neuf domaines présentant chacun des caractéristiques morpho-sédimentaires propres (fig. 10):

- ***Domaine morpho-sédimentaire A***
  Bildacker, séquence ancienne
  C'est un replat de moins d'un hectare dominant de trois à quatre mètres la plaine d'inondation du Rhône et séparé de Breitenweg par une dépression assez marquée. Des sédiments glacio-lacustres, reposant sur les matériaux d'écroulement du Glishorn, sont surmontés de dépôts de gravité et constituent les faciès principaux de ce domaine; ils sont recouverts par un sol enfoui, des colluvions d'altérites, puis par des séquences colluviales holocènes renfermant des vestiges d'occupation de la fin de l'âge du Bronze, de l'âge du Fer et des périodes historiques. La séquence holocène renferme des formations tufeuses très localisées en bordure ouest de ce domaine, à proximité du talweg qui le sépare de Breitenweg. La séquence sédimentaire inférieure présente de grandes similitudes avec celle du domaine morpho-sédimentaire F à Waldmatte-ouest. Les domaines A et F seront traités au chapitre III.

- ***Domaine morpho-sédimentaire B***
  cône torrentiel de Breitenweg (Breitenweg-est)
  Accumulation torrentielle située entre Bildacker et Waldmatte-est. Ce cône de petite taille présente des processus sédimentaires successifs qui débutent

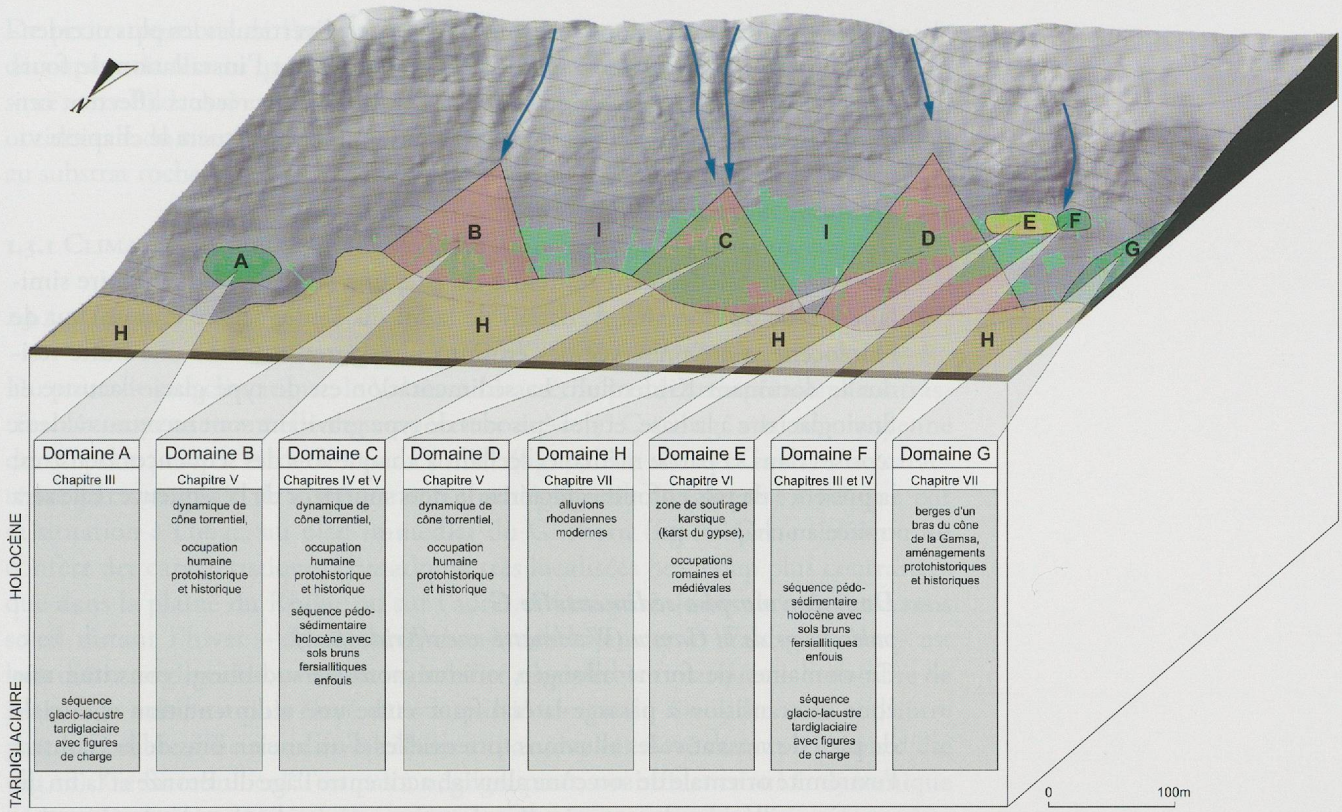


Fig. 10 – Représentation schématique des domaines morpho-sédimentaires du site de Gamsen. Les domaines A et F ont enregistré les séquences glacio-lacustres. Les trois cônes torrentiels de Breitenweg (B), Waldmatte-est (C) et Waldmatte-ouest (D) font le raccordement avec la plaine alluviale du Rhône au débouché des bassins d'alimentation du flanc du Glishorn. La zone de soutirage karstique (E) est très localisée, dans la partie ouest du site. À l'extrémité occidentale du site, le domaine G correspond au bras le plus oriental du cône de la Gamsa. Les limons de la plaine d'inondation du Rhône sont transgressifs dans le domaine H et un tablier d'accumulation à série condensée constitue le domaine I. Les surfaces fouillées sont indiquées en vert clair en arrière fond.

au Premier âge du Fer et qui perdurent jusqu'à l'époque romaine, corrélables dans les grandes lignes à ceux du cône est de Waldmatte. Les occupations humaines alternent avec les dépôts naturels tout au long de la séquence.

– ***Domaine morpho-sédimentaire C***
cône torrentiel de Waldmatte-est
Ce cône torrentiel, d'une superficie d'environ un hectare, repose sur les dépôts de l'Holocène ancien (diamictons, dépôts de charriage torrentiel et sols enfouis superposés) et s'est mis en place dès le début de l'occupation du Premier âge du Fer; son activité a perduré jusqu'à l'époque romaine comprise. Ce domaine a été particulièrement bien documenté lors des fouilles qui ont mis en évidence une succession remarquable de phases d'occupation et de phases de sédimentation naturelle depuis le VIIe siècle av. J.-C. jusqu'à la fin de l'époque romaine. Ce domaine sera étudié dans le chapitre V, avec les domaines B et le domaine D, dans le cadre de l'étude conjointe de ces cônes.

– ***Domaine morpho-sédimentaire D***
cône torrentiel de Waldmatte-ouest
D'une superficie légèrement inférieure à celle du cône est, ce cône a commencé à se mettre en place très discrètement à partir du Second âge du Fer, au cours duquel les occupations humaines se succèdent de façon dense. Les dépôts torrentiels deviennent plus fréquents à partir de La Tène finale. Ce cône a été surtout actif après l'époque romaine.

– ***Domaine morpho-sédimentaire E***
sédimentation piégée dans une zone de soutirage karstique (Waldmatte-ouest)
Couvrant une aire de faible extension, ce domaine constitue une entité bien délimitée. Une dépression en forme de gouttière perpendiculaire à la pente, consécutive à un effondrement par soutirage karstique (doline du gypse)

postérieur aux occupations romaines, a capté les diverticules les plus occidentaux du cône ouest et s'est comblée rapidement avant l'installation de fours à plâtre datés du Haut Moyen Âge. Des soutirages plus récents affectent certains de ces fours dans un second temps. Son étude constituera le chapitre VI.

– ***Domaine morpho-sédimentaire F***
séquence ancienne (Waldmatte-ouest, butte résiduelle)
Sur une aire relativement restreinte du site, une séquence sédimentaire similaire à celle du domaine A, datant de la fin du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène, a été préservée des érosions ultérieures et forme une butte résiduelle dominant Kridenfluh. La sédimentation est de type glacio-lacustre et fluvioglaciaire à la base, et des épisodes de type gravitaire sont reconnus à deux reprises dans sa partie médiane, scellant à chaque fois des séquences lacustres; la présence de sols enfouis caractérise le tiers supérieur de la séquence. Elle sera traitée au chapitre III.

– ***Domaine morpho-sédimentaire G***
paléo-berge de la Gamsa (Waldmatte-ouest/Kridenfluh)
Ce domaine, de forme allongée, orienté nord-est/sud-ouest, constitue une zone de transition à passage latéral franc entre une sédimentation colluviale de pied de versant et les alluvions torrentielles d'un ancien bras de la Gamsa à l'extrémité orientale de son cône alluvial, actif entre l'âge du Bronze et la fin du premier millénaire de notre ère. Ce domaine sera étudié dans le chapitre VII.

– ***Domaine morpho-sédimentaire H***
Waldmatte, plaine alluviale du Rhône
Cette zone à sédimentation limono-sableuse correspond à la plaine d'inondation du Rhône (lit majeur) reposant en transgression sur les dépôts de pente; elle sera évoquée succinctement en seconde partie du chapitre VII.

– ***Domaine morpho-sédimentaire I***
Breitenweg-ouest et Waldmatte, «tablier» d'accumulation de piémont
Ce domaine occupe une assez grande superficie dans les parties orientale (entre le cône de Breitenweg et le cône est de Waldmatte) et centrale (entre les cônes est et ouest: zone «intercône») de la zone étudiée; le terme de «tablier» est ici pris dans un sens proche de celui utilisé par Campy et Macaire pour les tabliers d'éboulis, constituant en quelque sorte le raccord entre le versant proprement dit et le fond de la vallée[33]. Ce domaine présente une pente plus accentuée et une extension longitudinale plus réduite que les glacis colluviaux ou d'épandage rencontrés en piémont dans les régions arides[34]; il est constitué de l'accumulation de matériaux assez grossiers, hétérométriques (dépôts de gravité) à pendage assez régulier de l'amont vers l'aval, entre lesquels s'intercalent parfois quelques dépôts torrentiels lenticulaires mieux triés. Le début de la mise en place de ce tablier d'accumulation est probablement assez ancien (fin du Tardiglaciaire? début de l'Holocène?) et perdure à certains emplacements jusqu'à l'époque moderne. Ces dépôts reposent localement sur des sédiments hétérométriques de l'écroulement du versant du Glishorn vraisemblablement tardiglaciaire reconnu à Bildacker, à Waldmatte-est (à l'est de l'installation du village du Premier âge du Fer), ainsi qu'à Waldmatte-ouest. Les cônes torrentiels des domaines morpho-sédimentaires B, C et D constituent en quelque sorte des reliefs postiches, bien que peu accentués, surimposés à la fin de l'Holocène sur ce tablier d'accumulation.

33 Campy et Macaire 1989.
34 Lozet et Mathieu 1997.

De petites portions de l'espace considéré n'ont pas été prises en compte dans le découpage du terrain qui précède: on pourra mentionner d'une part le petit talweg situé entre Bildacker et Breitenweg, où se trouve une source, d'autre part l'extrémité occidentale du site, à Kridenfluh, où l'absence de recouvrement superficiel permet au substrat rocheux (gypse et schistes argileux de la zone de Termen) d'affleurer.

1.3.1 Climat et végétation

1.3.1.1 Climat

Du point de vue climatique, le Valais se caractérise par des températures contrastées. La moyenne annuelle de température est de 9° C à Brig, avec une moyenne de -1° pour janvier et de 18° pour juillet (fig. 11). Le site de Gamsen se caractérise par son angle de confinement non négligeable (27 degrés) ainsi que par sa situation à l'ubac, au pied immédiat du Glishorn (fig. 8). Cette situation lui confère des caractéristiques climatiques très localisées beaucoup plus contrastées que dans la plaine du Rhône ou sur l'adret. D'une part, le nombre de jours sans soleil durant l'hiver – de mi-novembre à début janvier à Waldmatte-est – est loin d'être négligeable, avec une variabilité spatiale bien marquée – le nombre de jours sans soleil est plus élevé dans la partie amont du site qu'en aval –, d'autre part le nombre d'heures d'ensoleillement par jour est élevé durant les mois d'été (fig. 12). Ce facteur local n'est pas à négliger pour son influence sur la dynamique pédo-sédimentaire du site. L'accentuation des contrastes saisonniers (température, humidité, heures d'ensoleillement) entraînera une alternance marquée de cycles d'humectation/dessiccation entre l'hiver et l'été, de même que l'accentuation des contrastes diurnes/nocturnes, surtout aux intersaisons, pourra avoir pour effet de favoriser les mouvements lents liés aux processus de gel/dégel (voir *infra*, pp. 64-65).

En ce qui concerne les précipitations, plusieurs influences se rencontrent à l'échelle régionale: alors qu'en Bas-Valais le caractère océanique du bassin lémanique se fait encore fortement sentir (fortes précipitations, même à basse altitude, surtout en été), le Valais central et, dans une moindre mesure, le Haut-Valais se démarquent par leur climat continental caractérisé par des étés très secs [35]. Durant l'été, les précipitations n'excèdent pas, en moyenne, 50 mm par mois à Brig. À la différence de Sion et de Sierre situés au cœur du Valais central, elles sont plus abondantes au printemps et à l'automne, durant lesquels elles atteignent 70 à 80 mm par mois. Dans le fond de la vallée du Rhône, de Martigny à Gletsch, les précipitations augmentent régulièrement en fonction de l'altitude, selon une progression très linéaire (Sion: 549 m d'altitude, 592 mm de précipitations/an; Brig: 671 m d'altitude, 723 mm de précipitations/an; Fiesch: 1060 m d'altitude, 925 mm de précipitations/an; Oberwald: 1370 m d'altitude, 1493 mm de précipitations/an; Grimselpass: 1962 m d'altitude, 2070 mm de précipitations/an). Dans les vallées latérales (Entremont, Anniviers, Zermatt), l'augmentation des précipitations avec l'altitude est beaucoup plus faible que dans la vallée principale, tout au moins pour les altitudes inférieures à 1500 m [36]. Au niveau local, il convient de signaler que Brig et ses environs se trouvent à proximité immédiate d'une région sujette à des situations météorologiques dites de «barrage» sur la frontière italo-suisse, lorsque les courants dépressionnaires remontant du sud se trouvent bloqués contre le versant sud des Alpes, entraînant des précipitations à très fortes intensités horaires [37].

35 Werner 1988.
36 *Ibid.*
37 Kunz et Rey 1995.

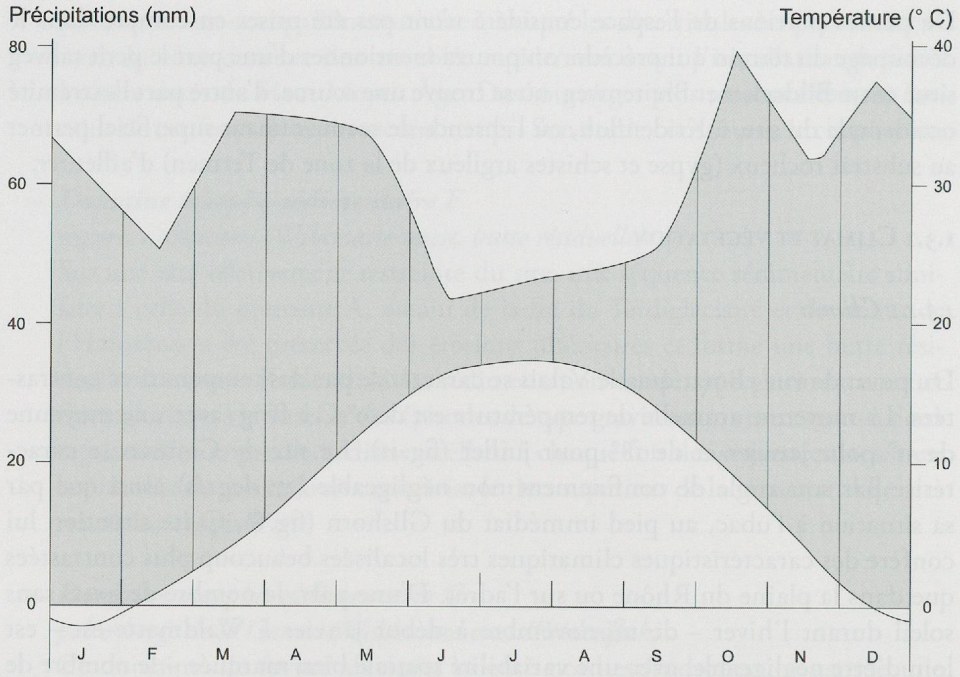


Fig. 11 — Diagramme des températures et précipitations moyennes mensuelles à Brig (d'après Werner 1988).

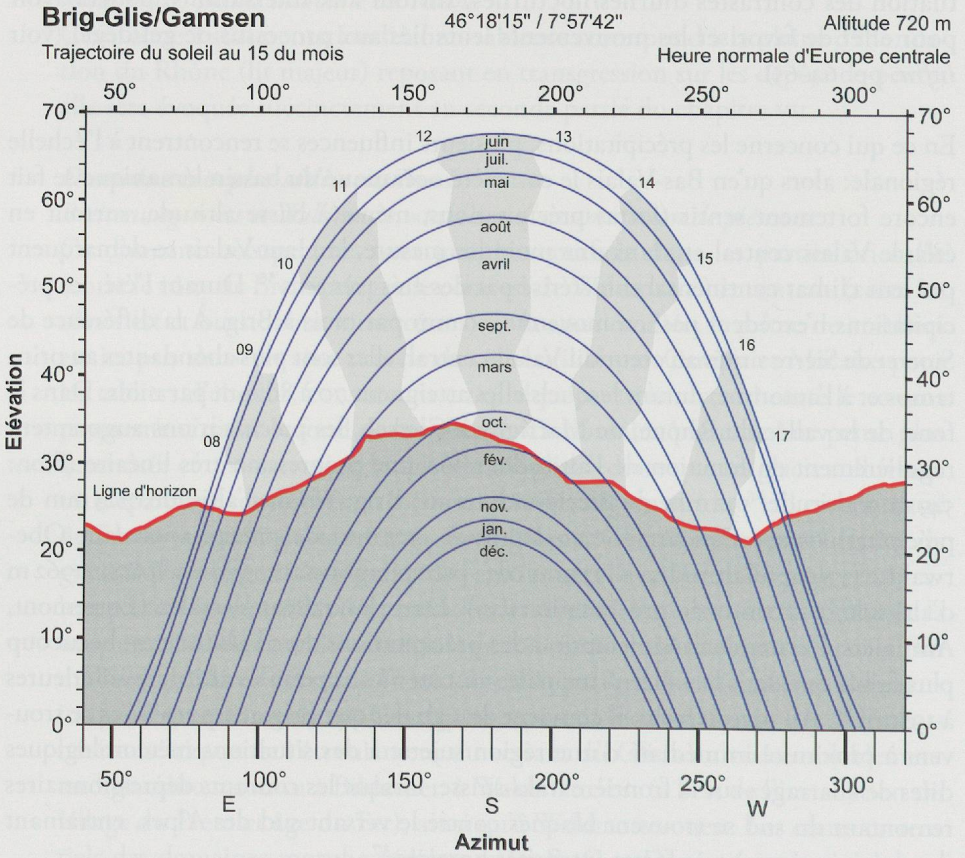


Fig. 12 — Héliogramme du site de Brig-Glis / Gamsen, situation à Waldmatte-est. Réalisation ARIA d'après des données de l'Office fédéral de météorologie (Zelenka *et al.* 1991).

1.3.1.2 Végétation

La plaine alluviale du Rhône, entre Brig et Martigny, se distingue des autres milieux par ses sols alluviaux humides et fertiles[38]. Endiguée progressivement suite aux crues catastrophiques de 1860, la physionomie actuelle de ce milieu n'a plus beaucoup à voir avec celle de son état antérieur[39]. Laissée à elle-même après les crues, la mosaïque de bancs de gravier et de zones marécageuses que constituait le lit divaguant du Rhône a été rapidement colonisée par une végétation pionnière herbacée et arbustive, qui a ensuite évolué en saulaie, puis en aulnaie/peupleraie[40]. Ce qui n'a pas empêché une exploitation extensive (bois, pâturage, osier, écrevisses, poissons, etc.) de cet espace[41]. La zonation de la plaine alluviale se répartissait en 1850 en zones naturelles (près de 30 %, dont 11 % de zone alluviale), en zones agricoles (près de 69 %) et en zones urbanisées (environ 2 %)[42]. Dans les environs de Brig-Glis et de Gamsen, la plaine alluviale a subi, outre l'endiguement du Rhône, une urbanisation très forte ces dernières décennies et il ne reste quasiment aucune trace de ce que fut jadis son couvert végétal naturel.

Les premiers reliefs, à proximité du site de Gamsen, se trouvent à la limite supérieure de l'étage collinéen, permettant encore le développement de feuillus sur les premiers coteaux dominant le site, jusqu'au premier replat; on y rencontre le frêne *(Fraxinus excelsior)*, l'érable sycomore *(Acer pseudoplatanus)* et le tilleul *(Tillia sp.)*; les prairies de fauche occupent également ces espaces. Au-dessus, dès 750 m, les versants de l'ubac sont situés dans l'étage montagnard: dans cette partie du Valais à caractère continental, la végétation se marque alors par la prédominance du pin sylvestre *(Pinus sylvestris)* qui remplace le hêtre *(Fagus sylvatica)* et le sapin *(Picea alba)*, bien présents en Bas-Valais[43]. Au-dessus de 1200 m, le mélèze *(Larix decidua)* et l'épicéa *(Picea abies)* supplantent le pin dans l'étage subalpin, qui se termine dans sa partie supérieure par des landes à arbrisseaux (rhododendron, genévrier nain). Les pelouses rases de l'étage alpin coiffent les reliefs sommitaux du Glishorn.

1.4 Méthodes et techniques d'étude

1.4.1 Travaux de terrain

1.4.1.1 Localisation des interventions de terrain

Le terrain étudié forme un rectangle allongé d'environ 120 m de large sur 800 m de long, parallèle à l'axe de la plaine du Rhône (fig. 1 et annexe 1).

Les relevés de coupe et les observations de terrain ont constitué la part primordiale du travail effectué. Les données concernant la texture générale du sédiment, les structures sédimentaires, la stratification, les figures de déformation[44], les variations latérales de faciès, la géométrie des dépôts, les corrélations stratigraphiques ont été recueillies à cette étape du travail pour les séquences anciennes (Tardiglaciaire, Holocène ancien) antérieures aux occupations humaines, à la différence de celles issues des secteurs de fouille, pour lesquelles un énorme travail d'élaboration (corrélations stratigraphiques entre les relevés de coupe et les planimétries, corrélations stratigraphiques de coupe à coupe[45]) effectué par les équipes d'archéologues a été nécessaire.

Les données documentées proviennent de différents types d'interventions: sondages à but prospectif, tranchées, profils en limite de surfaces de fouille et fouilles en planimétrie. Les sondages à but prospectif ont servi à délimiter l'extension du site archéologique; une partie de ceux-ci ont été effectués en 1987 avant notre participation au projet; ceux exécutés par la suite, de 1990 à 1995 (Bildacker, Breitenweg, Waldmatte-ouest, Kridenfluh), ont été planifiés et réalisés en étroite collaboration

38 Werner 1988.

39 Gams 1916; Farquet 1925.

40 Werner 1988.

41 Farquet 1925.

42 Zanini *et al.* 2006.

43 Werner 1988.

44 Collinson et Thompson 1982; Bertran et Texier 2004.

45 Benkert *et al.* 2004, p. 43-64, en dernier lieu Benkert *et al.* 2014.

entre archéologues et géologues (l'étude stratigraphique et sédimentologique des séquences naturelles a été menée par nous-même; les études micromorphologiques ont été intégrées, dans la mesure du possible, dès les travaux de terrain). Du point de vue stratigraphique, ces sondages limités permettent d'avoir une vision partielle du terrain. Les tranchées (voir annexe 1), parfois de longueur assez importante (Tr.1, Tr.7, Tr.9, Tr.12, BB-S21) ont été réalisées dans un second temps, en fonction des données des sondages de prospection. Le choix de leur emplacement et de leur orientation a pu être établi par rapport à la structuration morpho-sédimentaire du terrain. Les profils situés en limite de surface de fouille, effectués selon une maille plus serrée que les tranchées, ont été en général relevés par les équipes de fouille elles-mêmes; des observations permettant d'en préciser le contexte sédimentaire ont pu y être menées tout au long des campagnes de fouille.

1.4.1.2 Choix de l'échantillonnage

Les échantillonnages sédimentologiques ont été effectués sous forme de colonnes (annexe 1) sur les profils les plus représentatifs des divers contextes morpho-sédimentaires rencontrés sur le site de façon à couvrir l'éventail des faciès sédimentaires reconnus. Ces colonnes ont été numérotées selon leur date d'échantillonnage, de BW I à BW XI pour Waldmatte et de BK I à BK III pour Kridenfluh, une seule colonne (BB I) ayant été prélevée à Bildacker; l'échantillonnage d'un référentiel actuel à proximité du site a fourni un complément aux prélèvements effectués sur le site même.

De plus, un corpus de prélèvements a été réuni par les deux équipes de fouille (échantillons «ES» par l'équipe ARIA et «PLV» par l'équipe TERA), afin d'avoir la possibilité d'apporter une réponse à des questions ponctuelles rencontrées en cours de fouille (qualité de certains matériaux dans des constructions ou des démolitions, nature exogène ou autochtone de ces matériaux, etc.).

Le choix des échantillonnages micromorphologiques effectués en parallèle a été discuté tout au long des campagnes de terrain, afin d'essayer d'apporter des réponses à des questions auxquelles ni les données de terrain, ni les analyses sédimentologiques de type classique n'étaient à même de répondre (nature et caractérisation des sols enfouis, présence de sols *in situ* ou non, etc.). Des prélèvements palynologiques ont été effectués à différentes reprises, avec peu de succès, dans les sédiments susceptibles d'avoir conservé des pollens, afin d'essayer de caler certaines séquences sédimentaires dans un cadre biostratigraphique[46].

1.4.2 Analyses

Les analyses ont porté, d'une part, sur la granulométrie du sédiment (granulométrie des fractions grossières – granules, cailloux et blocs – pour une série limitée d'échantillons; granulométrie des fractions sableuses et granulométrie des fractions limono-argileuses pour la plupart des échantillons), d'autre part sur la chimie des fractions inférieures à 0,5 mm, ainsi que sur la composition des fractions sableuses.

1.4.2.1 Granulométrie des fractions grossières

Ces analyses ont été menées sur une série restreinte d'échantillons (BW I, BW II, quelques échantillons de BW X). Elles ont été effectuées par tamisage à sec sur maille de 2 mm afin de séparer les fractions grossières (granules, cailloux et blocs) de la composante sableuse et limono-argileuse. Les fractions supérieures à 2 mm ont été tamisées à sec sur mailles de 6 mm et 20 mm et séparées par crible pour les fractions plus grossières (64 mm-128 mm).

46 Bezat 1992.

1.4.2.2 Granulométrie des fractions sableuses

Les fractions comprises entre 50 µm et 2 mm ont été séparées par tamisage à sec selon la méthode classique[47] sur une colonne de 17 tamis selon une maille AFNOR, puis pesées, après avoir été séparées des fractions supérieures à 2 mm et inférieures à 50 µm par lavage à l'eau et séchées à l'étuve.

1.4.2.3 Granulométrie des fractions fines

Les fractions fines ont été analysées par méthode laser *(Malvern)* au laboratoire de l'entreprise Ciba-Geigy de Bâle par l'intermédiaire du laboratoire de sédimentologie du Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle *(Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie)*.

1.4.2.4 Analyses chimiques

Les analyses chimiques des fractions inférieures à 0,5 mm (carbonates, matière organique, pH, phosphates, matière humique) ont été effectuées par le laboratoire de sédimentologie du Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle selon leur protocole habituel:

- le pH est mesuré au pH-mètre sur une solution de chlorure de potassium;
- les teneurs en carbonates sont mesurées à l'aide du calcimètre de Müller;
- la teneur en matière organique est obtenue par combustion au four à 1000°C, avec correction du carbone lié aux carbonates;
- les valeurs des phosphates sont obtenues par méthode colorimétrique (réaction au molybdate d'ammonium) et les résultats sont donnés en unité de couleur (u.c.);
- les valeurs en matière organique fine (matière humique) sont obtenues par réaction au fluorure de sodium et les résultats sont également donnés en unité de couleur (u.c.).

1.4.2.5 Composition des fractions sableuses

Les décomptes optiques ont été effectués à la loupe binoculaire sur la fraction moyenne des sables (0,6-2 mm) afin d'évaluer les pourcentages respectifs des constituants de cette fraction. Cent cinquante à deux cents grains ont été décomptés pour chaque échantillon selon leur nature: pétrographie et minéralogie du détritisme minéral (quartz, micas, calcite, fragments de calcschistes locaux ou de roches silicatées métamorphiques et ignées), présence d'éléments organiques (débris végétaux, charbons de bois, mollusques), indices de pédogenèse (manchons racinaires, observation des figures de corrosion de la calcite sur les fragments de calcschistes).

1.4.3 Traitement des données: courbes granulométriques cumulatives et calcul des paramètres granulométriques

Les courbes granulométriques cumulatives à abscisse à échelle logarithmique écrêtées à 2 mm ont été effectuées à partir des résultats cumulés des analyses des fractions limono-argileuses et des fractions sableuses et ont été représentées graphiquement grâce au programme informatique établi par P.-A. Gillioz dans le cadre du bureau ARIA. Pour une série restreinte d'échantillons, les courbes cumulatives ont également intégré les données des fractions comprises entre 2 mm et 128 mm.

Le calcul des paramètres granulométriques sur les fractions inférieures à 2 mm (médiane, *sorting index*, asymétrie) a également pu être effectué de façon

47 Miskovski et Debard 2002.

automatique à l'aide du programme de P.-A. Gillioz; les paramètres utilisés ont été les suivants:

- P10, Q1 (premier quartile), Md (médiane), Q3 (troisième quartile) et P90, respectivement tailles des particules aux ordonnées de 10 %, 25 %, 50 %, 75 % et 90 %;
- *Sorting index* (So1) = log (Q3/Q1);
- Asymétrie (*Skewness*, log Sk) = log (Q3+Q1)/Md.

Nous avons utilisé les diagrammes triangulaires pour qualifier le sédiment du point de vue textural. Pour la granulométrie totale du sédiment (blocs+cailloux+granules/sables/limons+argiles), la nomenclature utilisée est celle de Folk[48]; pour les fractions inférieures à 2 mm (diagramme sables/limons/argiles), nous nous sommes référés à la nomenclature de Shepard[49]. Afin de discriminer les faciès en fonction de la granulométrie des sables, des diagrammes triangulaires supplémentaires ont été effectués (sables grossiers/sables moyens/sables fins et sables grossiers+sables moyens/sables fins/limons+argiles).

1.4.4 Contexte chronologique

1.4.4.1 Généralités

Les séquences sédimentaires étudiées à Brig-Glis / Gamsen se rapportent à l'histoire du piémont nord de la vallée du Rhône haut-valaisanne aux environs de Brig, consécutivement au retrait du glacier rhodanien, et concernent donc la fin du Pléistocène supérieur (Tardiglaciaire) et l'Holocène. La subdivision de l'Holocène en chronozones selon Mangerud[50], qui est généralement d'usage, doit être maniée avec précaution car elle n'est pas adaptée à tous les contextes. Les travaux de synthèse récents, basés sur des données plus globales, proposent de subdiviser l'Holocène en trois grandes parties: l'Holocène ancien, moyen et récent[51]. La première limite entre l'Holocène ancien (*Early Holocene*) et moyen (*Middle Holocene*) se place à 8200 BP cal (8.2 *ka BP event*: court épisode de refroidissement). La limite entre l'Holocène moyen et l'Holocène récent (*Late Holocene*) se situerait à 4200 BP cal, épisode d'aridification généralisé aux moyennes/basses latitudes. Les séquences lithostratigraphiques seules, sans l'apport de données extérieures (biochronologie, radiochronologie, archéologie), ne sont pas à même de fournir un cadre chronologique. Dans un contexte de dynamique de versant comme celui du site de Gamsen, les conditions ne sont pas optimales pour les corrélations latérales: d'une part, les corrélations de faciès à distance n'ont pas la valeur qu'elles ont dans d'autres contextes, comme le domaine margino-littoral lacustre[52] où certains faciès peuvent se suivre sur plusieurs centaines de mètres de distance, voire sur toute une baie; d'autre part, ni le contexte détritique minéral grossier des phases à tendance rhexistatique, ni le contexte oxydé et altéré des phases à tendance biostatique ne sont favorables à la présence et à la bonne conservation des marqueurs biochronologiques[53] comme c'est généralement le cas en milieux lacustre et palustre[54]. L'établissement de corrélations stratigraphiques est rendu malaisé par l'évolution propre de chacun des domaines morpho-sédimentaires qui s'étendent sur près de 800 m, de Bildacker à Kridenfluh.

Un des problèmes rencontrés pour établir une sériation chronologique des séquences sédimentaires et des événements morpho-sédimentaires à l'échelle du site tient à la différence de précision de l'enregistrement des données au niveau temporel et spatial selon les secteurs concernés. Ceci est dû au fait que certaines entités spatiales (dans les cônes en particulier) ont été «disséquées» jusqu'à un degré de finesse très poussé lors de la fouille, alors que pour d'autres parties du site,

48 Folk 1954, 1968.

49 Shepard 1954.

50 Mangerud *et al.* 1974.

51 Walker *et al.* 2012.

52 Schindler 1974; Brochier *et al.* 1987 et 1992; Moulin 1991; Brochier et Moulin 2010.

53 Bezat 2005.

54 Lang 1985.

les seuls jalons chronostratigraphiques consistent en de rares et disparates dates radiocarbone et en quelques données palynologiques, l'ensemble de ces données ne permettant souvent pas de descendre en dessous de quelques millénaires dans la sériation chronologique de certaines successions d'événements.

Cette disparité paraît flagrante si on analyse ce point dans le détail:

- pour les séquences sédimentaires antérieures aux occupations du Premier âge du Fer (du Tardiglaciaire au VIIe siècle av. J.-C., soit plus de 10 000 ans), les éléments d'ordre chronostratigraphique se résument à peu de choses: une série de données polliniques obtenues dans le profil BWX, à utiliser avec précaution (étant donné la relative rareté des pollens), ainsi qu'une série assez restreinte de dates ^{14}C pour lesquelles il convient d'analyser au cas par cas la pertinence de la relation entre la couche et les charbons datés (cas de racines liées à des souches carbonisées, charbons épars dans les colluvions, souches carbonisées, vestiges archéologiques, etc.);
- pour les séquences sédimentaires présentes dans les zones d'habitat comprises entre le VIIe siècle av. J.-C. et le IIIe siècle de notre ère, la sériation chronologique atteint un degré de finesse beaucoup plus élevé puisque la maille de résolution atteint le demi-siècle, voire la décennie pour le Premier âge du Fer dans les domaines B et C. Vingt-sept phases d'occupation ont été individualisées sur le cône de Waldmatte-est, réparties en neuf périodes (six pour l'âge du Fer et trois pour l'époque romaine)[55]:
  1) FER1, du VIIe au début du VIe s. av. J.-C.;
  2) FER2 pour le VIe s. av. J.-C.;
  3) FER3, de la fin du VIe jusqu'au milieu du Ve s. av. J.-C.;
  4) FER4, du milieu du Ve jusqu'au milieu du IIIe s. av. J.-C.;
  5) FER5, du milieu du IIIe jusqu'à la fin du IIe s. av. J.-C.;
  6) FER6, de la fin du IIe jusqu'à la fin du Ier s. av. J.-C.;
  7) R1, de 20/15 av. J.-C à 60/80 apr. J.-C.;
  8) R2, de 60/80 à 260/280 apr. J.-C.;
  9) R3, de 260/280 à environ 400 apr. J.-C.;
- les deux dernières périodes couvrent les quinze derniers siècles, pour lesquels les jalons chronostratigraphiques sont rares et très disséminés (vestiges souvent non datés, phases d'activités de bisses non datées). Quelques datations ^{14}C existent à la fin du premier millénaire de notre ère grâce aux zones artisanales des fours à plâtre, permettant ainsi de sérier une succession d'événements morpho-sédimentaires, mais uniquement dans un contexte très localisé:
  1) HMA (Haut Moyen Âge), d'env. 400 à env. 1000/1200 apr. J.-C.;
  2) MA-MOD (époques médiévale et moderne), d'env. 1000 apr. J.-C. à aujourd'hui.

1.4.4.2 Les données radiocarbone

Sur le site de Gamsen, le corpus d'analyses radiocarbone comprend soixante-huit dates[56]. La répartition des dates en fonction des sites se présente de la façon suivante:

- Bildacker et Breitenweg (occupations protohistoriques): 11 dates;
- Breitenweg-ouest (fours à plâtre du Haut Moyen Âge): 9 dates;
- Waldmatte-est (séquences de l'Holocène avant les occupations): 6 dates;
- Waldmatte (habitats protohistoriques et romains): 20 dates;
- Waldmatte (habitats du Haut Moyen Âge): 7 dates;
- Waldmatte-ouest (fours à plâtre du Haut Moyen Âge): 7 dates;
- Kridenfluh et Waldmatte-ouest (anciennes berges de la Gamsa): 8 dates.

55 NICOUD et CURDY 1997; BENKERT *et al.* 2014.

56 BENKERT *et al.* 2014, p. 137. On trouvera au cours des prochaines notes le détail des dates ^{14}C utilisées pour cette étude.

BC		Mittelland / Plateau Jura, Bas-Valais (Süddeutschland)	Lombardia Piemonte	Ticino Mesolcina Oberwallis	Alpenrheintal	Unterengadin	BC
0							0
		LT D2	LT D2	LT D2	LT D2	Fritzens-Sanzeno D	
100		LT D1	LT D1	LT D1	LT D1		100
		LT C2	LT C2	LT C2	LT C2	Fritzens-Sanzeno C	
200		LT C1	LT C1	LT C1	LT C1		200
		LT B2	LT B2	LT B2	Keramik Typ Schneller	Fritzens-Sanzeno B	
300		LT B1	LT B1	LT B1			300
400		LT A	G III A3 G III A2	Tessin D2 Tessin D1			400
		Ha D3	G III A1	Tessin C	Keramik Typ Tamins	Fritzens-Sanzeno A	
500		Ha D2	G II B	Tessin B			500
		Ha D1	G II A/B G II A	Tessin A	Nordalpine Hallstattkeramik		
600							600
		Ha C	G I C G I B G I A2		Ha C	Laugen-Melaun C	
700							700
800		Ha B3	G I A1		Ha B3	Laugen-Melaun B	800

Fig. 13 — Tableau chronologique de l'âge du Fer en Suisse (d'après Kaenel et Müller 1999 et Nagy 2012).

Parmi celles-ci, neuf dates, allant de 7930 ± 50 BP (7079-6573 BC cal 2σ) à 2885 ± 55 BP (1220-918 BC cal 2σ), concernent la séquence sédimentaire antérieure à l'âge du Fer. Toutes les dates ne seront pas utilisées, notamment celles effectuées dans les habitats protohistoriques et romains dont la précision reste souvent en deçà de celles obtenues à partir des données typo-chronologiques.

Les analyses radiocarbone ont été effectuées par différents laboratoires: par méthode radiométrique, Archéolabs à Moudon et à St-Bonnet-de-Chavagne (ARC) ainsi que le Centre de Recherches Géodynamiques de Thonon-les-Bains (CRG); par méthode AMS, le Laboratoire de Radiocarbone de l'Université d'Utrecht (UtC), le laboratoire de Poznan (POZ) et le Laboratoire de Radiocarbone de l'Institut de Géographie de Zurich/Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (UZ/ETH).

1.4.4.3 Sériation chronostratigraphique des occupations humaines[57]

La sériation fine de l'habitat concerne un laps de temps qui couvre environ dix siècles, depuis le VIIe siècle av. J.-C. pour les premiers habitats protohistoriques de Waldmatte-est jusqu'à la fin du IIIe siècle apr. J.-C. pour les habitats de l'époque romaine de Waldmatte, période durant laquelle les occupations paraissent se succéder quasiment sans rupture. Ces occupations sont sériées de façon précise grâce aux datations typo-chronologiques fournies par le mobilier archéologique, aussi bien métallique que céramique[58].

Des traces d'occupation plus diffuses s'étendent sur une période beaucoup plus longue, couvrant plus de deux millénaires, depuis l'âge du Bronze (dates obtenues, d'une part à Bildacker [phase BB-I], d'autre part sur un trou de poteau isolé à Waldmatte-ouest/Kridenfluh) jusqu'au Haut Moyen Âge, avec un habitat dispersé lié à l'exploitation du gypse à Breitenweg-ouest et à Waldmatte-ouest. En effet le site, de par sa situation géologique (affleurement de gypse dans la zone amont), se voit attribuer une vocation artisanale, comme en témoignent les deux aires où ont été mises au jour des batteries de fours à plâtre, datées de la fin du premier et du début du second millénaire de notre ère[59]. Les éléments de datation de ces fours sont uniquement d'ordre radiochronologique. Si les dates obtenues à Breitenweg-ouest n'apportent que peu d'éléments pour dater des événements naturels, celles effectuées à Waldmatte-ouest présentent plus d'intérêt car elles apportent des jalons importants pour sérier la formation et le comblement d'une doline du gypse.

Toutefois, sur la plus grande partie du site, les éléments de datation font défaut pour la période qui va de l'époque romaine tardive à l'époque actuelle.

1.4.5 Démarche, option de présentation du travail et conventions adoptées

1.4.5.1 Démarche et plan de l'étude

Après ce premier chapitre introductif présentant le cadre de l'étude, le chapitre II aura pour objectif de caractériser les différents faciès rencontrés dans leur contexte. Les chapitres III à VII seront consacrés à l'analyse des différentes entités spatiales présentes sur le site de Gamsen:

- le chapitre III sera consacré aux dépôts glacio-lacustres, fluvio-glaciaires et gravitaires des domaines morpho-sédimentaires A et F, constituant les séquences sédimentaires les plus anciennes reconnues sur le site, attribuées au Tardiglaciaire;

57 Benkert *et al.* 2014, pp. 57 sqq.

58 Schindler 2004; Curdy 2004; Paccolat *et al.* 2004, en dernier lieu Benkert *et al.* 2014.

59 Paccolat et Taillard 2001.

– le chapitre IV fera le point sur les données concernant la séquence sédimentaire mal datée, comprise entre les dépôts précédemment évoqués et les premières occupations protohistoriques du site, dont des témoins d'inégale importance existent sur quasiment toute l'étendue du site;
– le chapitre V sera consacré à l'étude des cônes torrentiels de Breitenweg et de Waldmatte est et ouest, ainsi qu'aux interférences entre la dynamique sédimentaire naturelle et les occupations protohistoriques et historiques sur ces cônes;
– le chapitre VI étudiera l'évolution morpho-sédimentaire d'une aire de relative faible extension, en relation avec la dynamique karstique liée à la présence de gypse dans le substratum sur cette partie du site;
– le chapitre VII analysera les séquences sédimentaires en relation avec un bras fossile de la Gamsa situé en bordure orientale de son cône torrentiel.

Pour chacun de ces chapitres seront présentés, en première partie, un dossier documentaire descriptif basé, pour sa plus grande part, sur l'analyse des stratigraphies et, de façon plus accessoire, sur les résultats des analyses sédimentologiques, puis, dans un second temps, une partie interprétative constituant une première synthèse pour chacun des thèmes abordés dans les différents chapitres.

Le chapitre VIII sera consacré à une synthèse des données, replacées dans leur cadre local et régional; l'étude micromorphologique des sols enfouis par Michel Guélat et Philippe Rentzel fera l'objet du chapitre IX.

Dix-neuf annexes sont présentées en fin de volume. Elles comprennent, entre autres, un plan général du site positionnant les coupes stratigraphiques et les colonnes de prélèvement, les courbes granulométriques des échantillons analysés et les résultats des profils clés.

1.4.5.2 Conventions adoptées

Orientation des documents, échelles et légendes

Etant donné la configuration du relief du pied du Glishorn et sa position en ubac, les documents présentés sous forme d'isométrie ou de vue 3D en perspective ont été orientés avec un point de vue diagonal depuis le nord/nord-ouest vers le sud/sud-est, c'est-à-dire depuis le point bas aval de la plaine du Rhône vers le piémont, ceci correspondant à la logique de la perspective selon l'angle de vue le plus propice, avec les reliefs du Glishorn en arrière-plan. Afin de garder une homogénéité dans les documents, les coupes stratigraphiques ont été présentées avec l'amont (sud) à droite pour les coupes nord-sud et l'est à gauche pour les coupes est-ouest, avec toutefois une exception pour les représentations de coupe en équerre (coupe Tr.19). Conventionnellement, les plans ont été orientés avec le nord en haut (donc avec les parties basses du terrain en haut de page). Les documents stratigraphiques ont été présentés dans la mesure du possible à l'échelle 1:50, avec certaines exceptions pour des exemples de détail. Le carroyage du site est décalé par rapport au nord de 30° (décalage correspondant *grosso modo* à celui existant entre l'axe de la vallée du Rhône et l'orientation est-ouest); par convention, dans le texte qui suit, une coupe orientée selon l'axe du carroyage (donc perpendiculaire à l'axe de la vallée) sera notée nord-sud, une coupe parallèle à la vallée du Rhône sera notée est-ouest.

Conventions concernant la hiérarchisation de l'information stratigraphique

Nous aborderons sans entrer dans le détail les méthodologies mises en oeuvre par les deux équipes[60].

Au sein du bureau ARIA, la chronologie relative des unités stratigraphiques de base (couches naturelles ou anthropiques, structures archéologiques) est traitée

60 BENKERT *et al.* 2014, pp. 39 sqq.

de manière systématique en appliquant les règles de la méthode stratigraphique: superposition, horizontalité, continuité, succession verticale[61]. Ensuite, à partir de l'unité stratigraphique de base (UT, unité de terrain) un processus de regroupements hiérarchiques s'effectue en quatre niveaux: l'unité sédimentaire (US), l'événement (EV), le processus (PRO) et, pour l'aspect anthropique, la phase (PHA). En ce qui concerne la dynamique naturelle, quatre types de phénomènes ont été caractérisés et intégrés dans ces regroupements hiérarchiques: les colluvionnements, les ruissellements, les phénomènes torrentiels (laves et charriages torrentiels) et enfin, uniquement pour la partie supérieure de la séquence, deux épisodes tardifs d'inondation du Rhône.

La synthèse des séquences chronostratigraphiques qui nous a servi de base de travail pour l'étude des cônes torrentiels (Waldmatte-est, Waldmatte-ouest et Breitenweg) a été élaborée par l'équipe ARIA à partir de leur documentation de terrain (plus de 16 000 unités de terrain et 43 000 relations pour Waldmatte-est)[62].

L'équipe TERA a opté pour une méthode différente de hiérarchisation de l'information de base[63]: les unités de fouille (UF) sont regroupées en unités stratigraphiques (US); en dernier lieu, les unités topographiques (UT) regroupent des ensembles d'unités stratigraphiques au sein d'une même entité spatiale, ici la terrasse. Nous voyons ici que dans cette démarche hiérarchique, l'aspect anthropique (définition d'entités spatiales résultant de l'aménagement humain) prime sur l'aspect chronostratigraphique strict qui prend en compte la lithostratigraphie des dépôts naturels au même titre et à la même valeur que les couches archéologiques[64].

61 Harris *et al.* 1993; Djindjian 1991.

62 Benkert *et al.* 2014, pp. 40 sqq.

63 Benkert *et al.* 2014, pp. 49 sqq.

64 Les conventions concernant les appellations de coupes stratigraphiques, de structures archéologiques, de couches, etc. ne sont pas les mêmes pour les deux équipes. Dans le texte qui suit, les tranchées seront mentionnées de la façon suivante: Tr.1; les coupes stratigraphiques archivées par TERA sont notées selon l'exemple suivant: Stg 1250, de même que les structures archéologiques le sont selon l'exemple str 2550.