

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: V: Les cônes torrentiels
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: 05.03.2026

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



CHAPITRE V

LES CÔNES TORRENTIELS

5.1 PRÉSENTATION

Les cônes torrentiels sont des accumulations sédimentaires de forme caractéristique en éventail¹⁴⁴, généralement localisés dans des contextes de piémont sur le cours d'une vallée principale, au débouché de vallées latérales ou de petits bassins versants¹⁴⁵. La diminution de la pente, la réduction de vitesse des écoulements et l'étalement des eaux provoquent à cet emplacement une rupture de charge et, par là même, une sédimentation des matériaux transportés¹⁴⁶. La taille des cônes, leur morphologie (pente en particulier) ainsi que leur constitution varient fortement selon le contexte géomorphologique régional (caractéristiques géologiques et étendue du bassin versant) et selon le contexte climatique. Les sédiments se déposent sur leurs flancs par écoulement torrentiel, écoulements boueux, plus rarement par ruissellement superficiel et écoulement en nappe¹⁴⁷. L'extension des cônes peut aller d'une fraction d'hectare à plusieurs milliers de km².

Les cônes du site de Brig-Glis/Gamsen sont d'importance très mineure quant à leur taille (moins d'un hectare) et n'ont pas été pris en compte par Horwitz qui mentionne, de part et d'autre de ceux que nous allons traiter ici, les cônes de déjection de Holzgraben et de Haselgraben à Glis et le cône «Nanzer» à Gamsen, au débouché du Nanztal¹⁴⁸. Comme il a déjà été évoqué au chapitre 1, le contexte local plus large que le site archéologique au sens strict a montré que la situation de pied de versant était complexe et que le fonctionnement des cônes faisant le raccordement avec la plaine alluviale du Rhône (d'est en ouest, les cônes de Breitenweg, de Waldmatte-est et de Waldmatte-ouest), était lié à celui de plusieurs petits bassins d'alimentation coalescents, présentant chacun une configuration propre (fig. 6, 7 et 9).

A Gamsen, les trois cônes (fig. 6i) ont été étudiés chacun de manière différente. Le cône de Waldmatte-est a fait l'objet d'une étude détaillée, grâce aux travaux de l'équipe ARIA: les données stratigraphiques de très nombreuses coupes ont été complétées par des données planimétriques permettant de restituer la superficie des accumulations sédimentaires. La chronostratigraphie a bénéficié de la sériation typo-chronologique des phases d'occupation. Le cône de Waldmatte-ouest a été étudié de manière plus succincte: dans le cadre des travaux des équipes ARIA et TERA, l'étude de grandes stratigraphies de référence a été complétée par les données de coupes annexes. Le cône de Breitenweg fait l'objet d'une analyse chronostratigraphique similaire à celle du cône de BWE par l'équipe ARIA mais sur une surface de fouille six fois petite.

Les cônes de déjection comprennent une zone apicale (ou proximale), plus ou moins profondément incisée par le chenal d'alimentation, une zone médiane sur

144 HÉRAIL 1984.

145 THELER 2010.

146 BERTRAN 2004.

147 HOOKE et ROHRER 1979; NILSEN 1982; HÉRAIL 1984; GALLOWAY et HOBDAV 1983; BERTRAN 2004.

148 HORWITZ 1911.

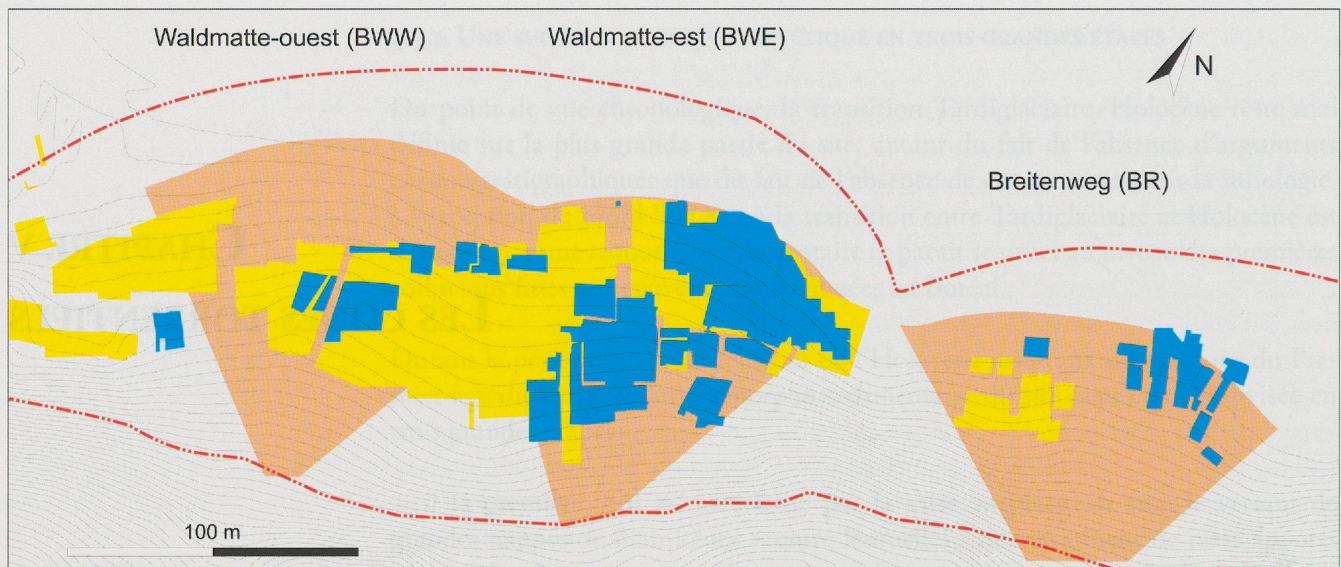


Fig. 61 — Plan des zones fouillées (par ARIA en bleu, par TERA en jaune) et des cônes de Waldmatte-ouest, Waldmatte-est et Breitenweg. Le traitillé rouge marque l'emprise maximale supposée du site archéologique.

laquelle divaguent les chenaux et s'étalent les épandages et enfin une zone distale plus faiblement pentue¹⁴⁹. Dans le cas des cônes de Gamsen, c'est dans la zone médiane que la plupart des coupes ont été effectuées, la zone distale des cônes étant en grande partie envoyée sous la plaine alluviale actuelle du Rhône. En amont, la coupe t25n (Tr.25, fig. 66) et la coupe Stg1187 (Tr.11, fig. 93) appartiennent déjà aux zones apicales respectives des cônes de Waldmatte-est et de Waldmatte-ouest. La pente du terrain est sensiblement la même sur les trois cônes, de l'ordre de 10° à 12°. Elle est restée relativement stable au cours du temps, depuis les colluvions qui servent de substrat aux premiers habitats de l'âge du Fer jusqu'à l'humus moderne.

5.1.1 LES FACIÈS SÉDIMENTAIRES CONSTITUTIFS DES CÔNES

Quatre grands types de processus naturels (le charriage torrentiel, le dépôt de laves torrentielles, le ruissellement, le colluvionnement, voir fig. 62) sont responsables des accumulations sédimentaires et des modifications morphologiques des cônes (rehaussement, incision, etc.), auxquels s'ajoute l'impact des aménagements anthropiques (terrassements, constructions, endiguements, etc.). Nous donnerons ci-après les principales caractéristiques de terrain des dépôts liés à ces processus sédimentaires. Les données plus détaillées concernant les résultats d'analyses de leurs faciès sédimentaires ont déjà été exposées au deuxième chapitre.

Le charriage torrentiel

Nous reprenons ici la définition que donnent Meunier et Bertran: «le terme de charriage torrentiel traduit les processus de transport de sédiments plus ou moins grossiers sur le fond des torrents, alternativement sous forme de charriage hyperconcentré et de charriage ordinaire»¹⁵⁰. Les notions d'écoulement hyperconcentré et d'écoulement torrentiel ordinaire, ou normal, ont été explicitées plus haut (voir chapitre II). Les dépôts qui en résultent sont abondamment représentés sur les cônes de Waldmatte-est et de Waldmatte-ouest. Du point de vue de la géométrie de ces dépôts, deux faciès principaux sont rencontrés: les dépôts de comblement de chenaux et les dépôts en nappe, ces derniers correspondant fréquemment à des débordements latéraux du chenal principal.

¹⁴⁹ NILSEN 1982; HÉRAIL 1984; BERTRAN 2004.

¹⁵⁰ MEUNIER et BERTRAN 2004.

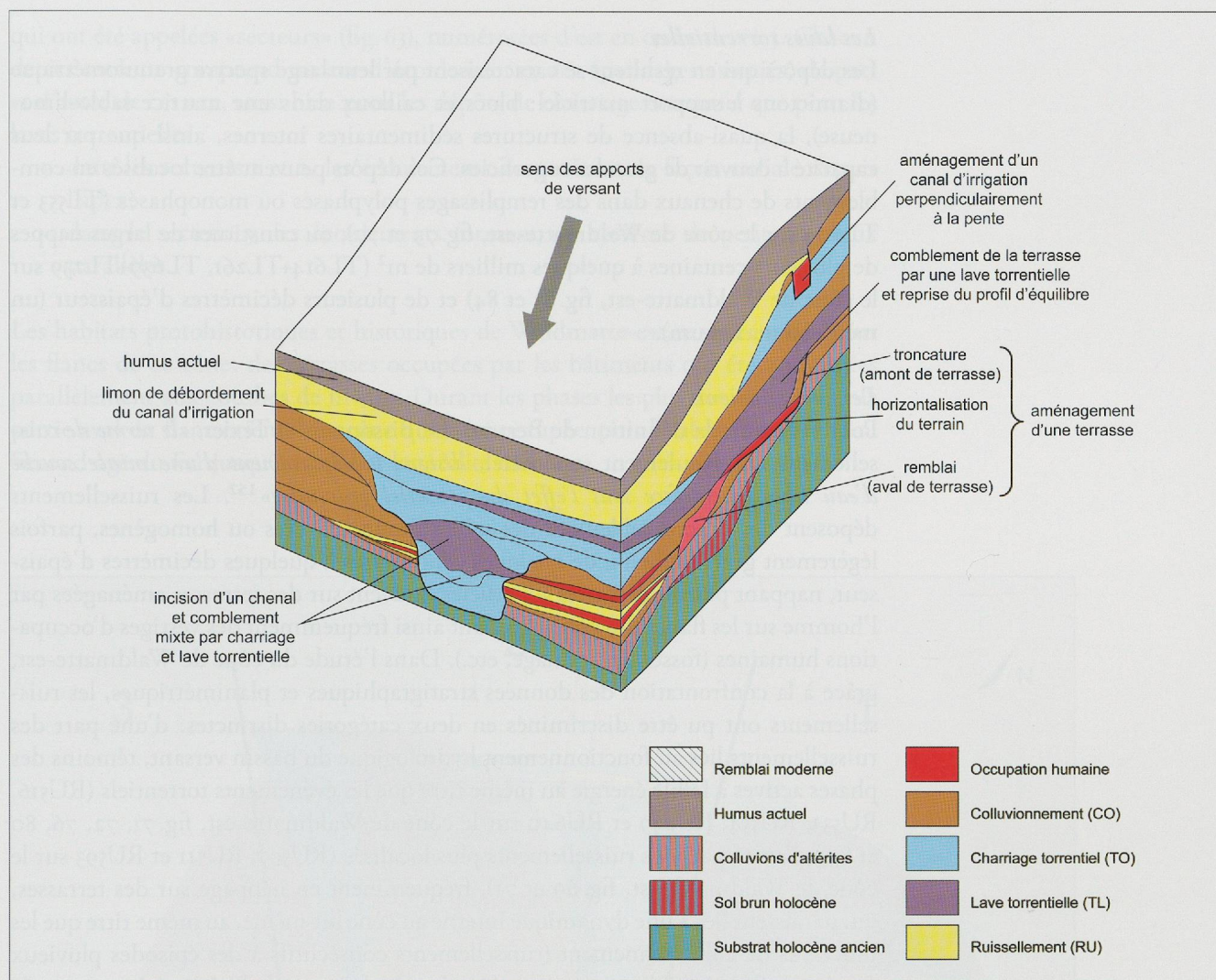


Fig. 62 — Bloc-diagramme schématique montrant les divers processus sédimentaires d'origine naturelle et anthropique à l'origine de l'édification des cônes de Brig-Glis/Gamsen.

– les chenaux, à profil en U bien marqué, de 1 à 3 m de largeur et de 0,5 m à 1,5 m de profondeur, ont été documentés dans les coupes tangentiellles: Tr.5 et Tr.25 pour le cône de Waldmatte-est (fig. 65 et 66), Tr.7, Tr.11, Stg1191 et Stg1240 pour le cône de Waldmatte ouest (fig. 90, 93 et 94). Leur comblement est constitué de lits de graviers et gravillons triés, avec de fréquents niveaux à blocs. Les remplissages de chenaux sur les cônes sont consécutifs à des phases d'incision des bras qui modifient leur tracé sur le flanc de ceux-ci. Ces phases d'incision peuvent, dans certains cas, être liées au passage de coulées de débris (forte contrainte de cisaillement) ou aux écoulements – moins chargés, mais rapides et turbulents – qui peuvent suivre les coulées¹⁵¹; elles peuvent également n'avoir aucun lien direct avec des passages de laves torrentielles. La confrontation entre les faciès sédimentaires et la chronologie déduite des données archéologiques (sériation des phases d'occupation et des phases de dynamique naturelle, voir fig. 68) montrent que certains chenaux (par exemple ceux recoupés par la coupe Tr.5, voir fig. 65) ont été actifs sur de longues périodes et que leur comblement polyphasé fait intervenir toute la gamme des processus naturels (charriage hyperconcentré, charriage ordinaire, lave torrentielle, colluvionnements) entre lesquels s'intercalent parfois des aménagements anthropiques;

– les dépôts de débordement forment des nappes de plusieurs dizaines de m² de superficie et de quelques décimètres d'épaisseur et sont généralement constitués de sédiments assez bien triés, de granulométrie variable: gravillons, sables gravillonneux, sables plus ou moins limoneux, lités ou non.

Les laves torrentielles

Les dépôts qui en résultent se caractérisent par leur large spectre granulométrique (diamictons à support matriciel: blocs et cailloux dans une matrice sablo-limoneuse), la quasi-absence de structures sédimentaires internes, ainsi que par leur capacité à couvrir de grandes superficies. Ces dépôts peuvent être localisés en complements de chenaux dans des remplissages polyphasés ou monophasés (TL553 et TL604 sur le cône de Waldmatte-est, fig. 73 et 77), ou constituer de larges nappes de plusieurs centaines à quelques milliers de m² (TL614+TL261, TL639+TL239 sur le cône de Waldmatte-est, fig. 83 et 84) et de plusieurs décimètres d'épaisseur (un mètre au maximum).

Les ruissellements

Pour reprendre la définition de Bertran, Le Bissonnais et Texier, «le terme de ruissellement, ou écoulement superficiel, désigne le déplacement d'une mince couche d'eau libre en surface sous l'effet du potentiel gravitaire»¹⁵². Les ruissellements déposent des limons sableux et des sables limoneux, lités ou homogènes, parfois légèrement gravillonneux, de quelques centimètres à quelques décimètres d'épaisseur, nappant parfois de vastes superficies, souvent sur des terrasses aménagées par l'homme sur les flancs des cônes, scellant ainsi fréquemment des vestiges d'occupations humaines (fossés de drainage, etc.). Dans l'étude du cône de Waldmatte-est, grâce à la confrontation des données stratigraphiques et planimétriques, les ruissellements ont pu être discriminés en deux catégories distinctes: d'une part des ruissellements liés au fonctionnement hydrologique du bassin versant, témoins des phases actives à faible énergie au même titre que les événements torrentiels (RU516, RU533, RU554, RU249 et RU640 sur le cône de Waldmatte-est, fig. 71, 72, 76, 80 et 84), d'autre part des ruissellements plus localisés (RU507, RU511 et RU593 sur le cône de Waldmatte-est, fig. 69 et 71), fréquemment en nappage sur des terrasses, qui paraissent liés à une dynamique interne au cône lui-même, au même titre que les processus de colluvionnement (ruissellements consécutifs à des épisodes pluvieux sur des surfaces à faible couverture végétale près des zones habitées, réajustement de profil d'équilibre à la suite des aménagements anthropiques, etc.).

Les colluvionnements

Comme nous l'avons précisé précédemment (voir chapitre 11), les colluvionnements, mouvements lents de matériaux sur de faibles distances, font intervenir toute une gamme de processus liés aux précipitations, au gel et à l'activité anthropique sur des surfaces à faible couvert végétal. Ces dépôts mal triés à matrice sablo-limoneuse, généralement sans structure sédimentaire, s'accumulent en nappes sur de faibles épaisseurs (épaisseur moyenne: 15 cm; épaisseur maximale: 50 cm), sont parfois reconnus sur de grandes surfaces (CO901, CO537, CO558 et CO570 sur le cône de Waldmatte-est, fig. 77 et 83).

5.2 LE CÔNE DE WALDMATTE-EST (BWE)

5.2.1 LOCALISATION ET EXTENSION PLANIMÉTRIQUE

Ce cône couvre une superficie d'environ 8000 m² (fig. 10). Sa partie distale est noyée sous les limons de débordement modernes de la plaine alluviale du Rhône en aval (vers 662 m), alors que son apex est situé vers 672 m-675 m. Le cône de Waldmatte-est pourrait être qualifié de cône composite car, bien qu'alimenté principalement par les apports tributaires du bassin versant n° 3 (illustré sur la figure 9), sa partie occidentale est liée au bassin versant n° 3b (fig. 9), d'extension beaucoup plus modeste. Ce cône a été subdivisé en trois entités morphologiques et spatiales

152 BERTRAN *et al.* 2004b.

qui ont été appelées «secteurs» (fig. 63), numérotées d'est en ouest de 1 à 3. Chacun de ces secteurs comprend un axe d'écoulement et des épandages associés, de part et d'autre de cet axe, aussi bien pour les dépôts de charriage torrentiel que pour les laves torrentielles:

- dans les secteurs 1 et 2, les écoulements s'organisent de façon radiale depuis l'apex;
- dans le secteur 3, les écoulements forment un système de petits chenaux parallèles.

Les habitats protohistoriques et historiques de Waldmatte-est se sont installés sur les flancs de ce cône: des terrasses occupées par les bâtiments ont été aménagées parallèlement aux courbes de niveau. Durant les phases les plus anciennes, c'est la partie aval du flanc oriental du cône qui a été occupée, puis l'habitat s'agrandit au Second âge du Fer jusqu'à englober la totalité du cône.

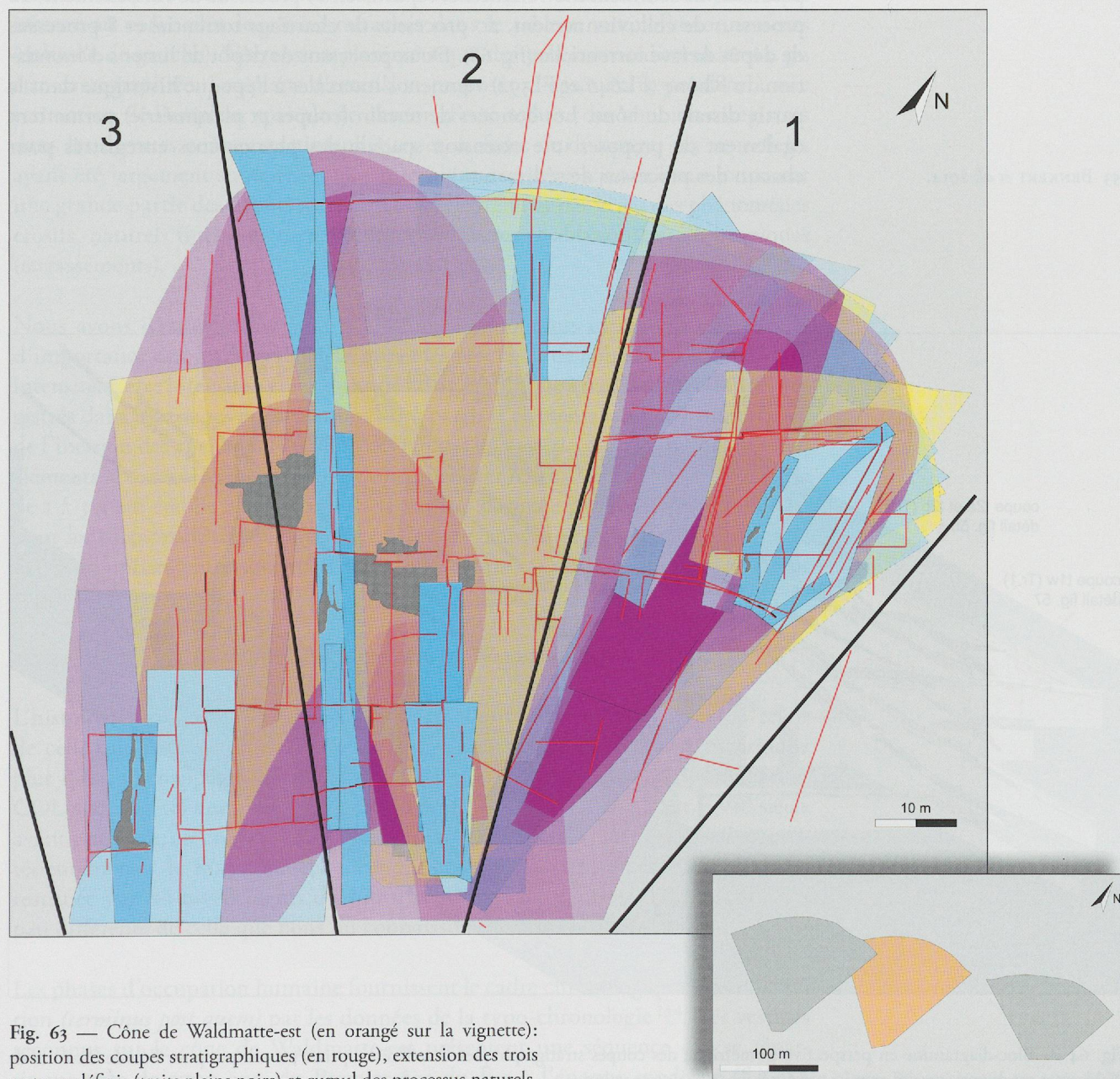


Fig. 63 — Cône de Waldmatte-est (en orange sur la vignette): position des coupes stratigraphiques (en rouge), extension des trois secteurs définis (traits pleins noirs) et cumul des processus naturels.

5.2.2 SÉRIATION CHRONOSTRATIGRAPHIQUE

Un volumineux corpus de données provenant, d'une part de l'ensemble des coupes stratigraphiques (fig. 64), d'autre part de la documentation planimétrique de la fouille, a été analysé par l'équipe ARIA pour permettre de reconstituer l'histoire naturelle et la chronologie des occupations du cône de Waldmatte-est¹⁵³. Seuls quelques exemples de coupes stratigraphiques significatives (Tr.5, voir fig. 65; Tr.25, voir fig. 66; Tr.8, voir fig. 67) sont présentés ici. Le traitement des données par l'équipe ARIA, à partir de ce corpus, a été effectué de la manière suivante: à partir de la documentation de terrain, où chaque unité de base (UT) a été différenciée, l'agrégation et la hiérarchisation en unités sédimentaires (US), regroupant des dépôts corrélables entre eux de coupe à coupe ou de coupe à décapage, puis en événements (EV) a abouti à une succession de processus naturels (PRO), en intercalation chronologique ou en contemporanéité avec les phases d'occupation. Cette séquence synthétique obtenue sur l'ensemble du cône de Waldmatte-est comprend 32 phases d'occupation entre lesquelles s'intercalent ou se produisent en parallèle 70 processus de sédimentation naturelle, répartis en 19 processus de ruissellement, 20 processus de colluvionnement, 20 processus de charriage torrentiel et 8 processus de dépôt de lave torrentielle (fig. 68). Deux processus de dépôt de limons d'inondation du Rhône (FL646 et FL592) viennent s'intercaler à l'époque historique dans la partie distale du cône. Les données de terrain (coupes et planimétrie) permettent également de proposer une extension spatiale des phénomènes enregistrés pour chacun des processus de sédimentation.

153 BENKERT *et al.* 2014.

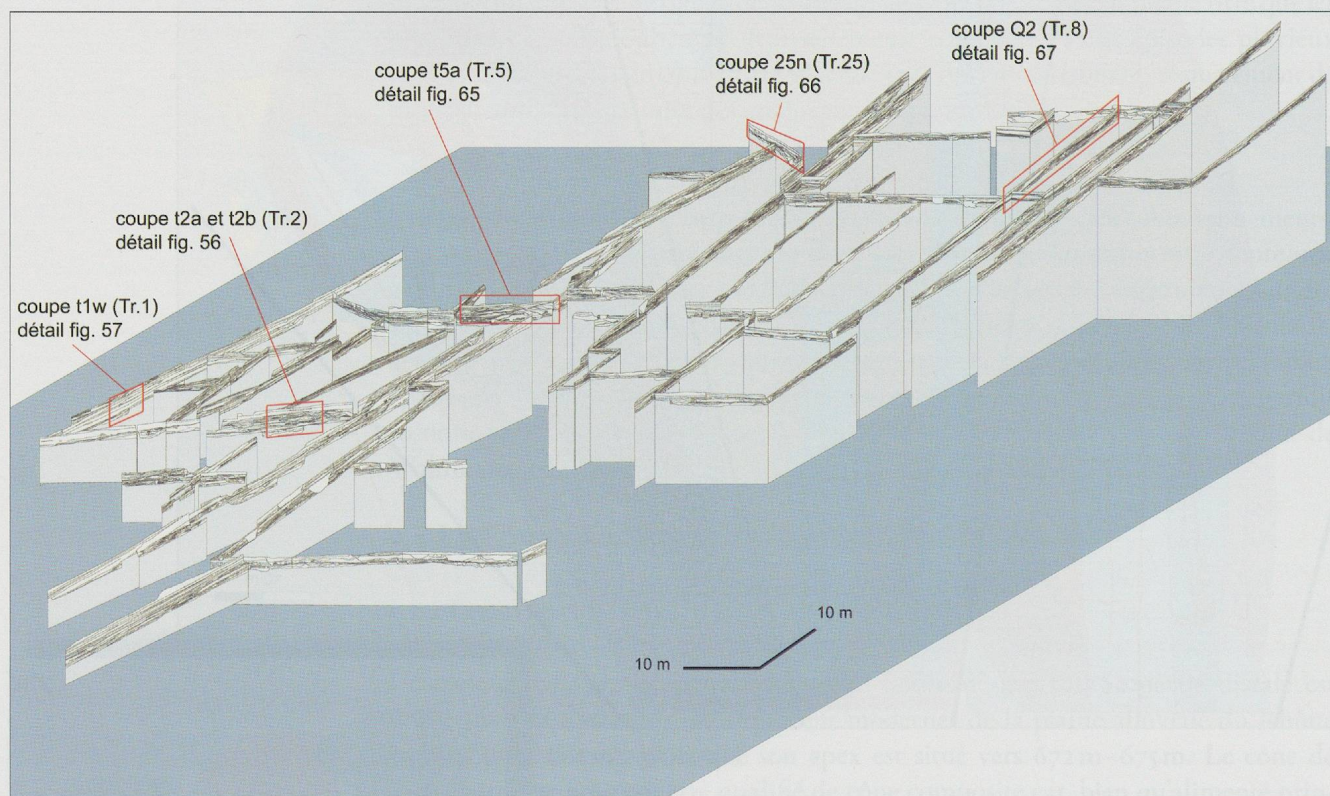


Fig. 64 — Bloc-diagramme en perspective isométrique des coupes stratigraphiques de référence prises en compte pour l'étude du cône de Waldmatte-est et position des extraits présentés au 1:50 dans ce volume.

Cette sériation chronostratigraphique du cône de Waldmatte-est est reportée dans un tableau de synthèse résumant les caractéristiques de la dynamique naturelle (fig. 68).

Nous avons différencié dans ce tableau récapitulatif les processus sédimentaires témoignant d'une dynamique active du bassin versant de ceux témoignant d'une dynamique interne au cône lui-même. Les processus de dynamique active comprennent, d'une part des processus d'écoulement torrentiel de type ordinaire ou chargé (TO) pour lesquels la charge solide est transportée par l'eau et où les accumulations de matériaux triés s'effectuent par perte de charge en comblements de chenaux et en épandages latéraux, d'autre part des processus d'écoulement boueux de type lave torrentielle (TL). Les colluvionnements (CO) sont, quant à eux, les témoins sur le cône d'une dynamique d'accumulations effectuées potentiellement sur des laps de temps plus longs, ne résultant pas d'une dynamique active sur le bassin versant. Les ruissellements (RU) ont été répartis en deux catégories : ceux liés à l'activité hydrologique du bassin versant, rattachés dans le tableau aux processus torrentiels (colonne de droite) et ceux liés à une dynamique interne au cône, plus localisée, rattachés dans le tableau aux colluvionnements (colonne de gauche). L'extension planimétrique des processus sédimentaires a pu être cartographiée. Les plans d'extension proposés ci-après correspondent à une estimation de l'ampleur spatiale de chacun d'eux déduite des témoins enregistrés dans les diverses coupes stratigraphiques et surfaces de décapage, ces superficies ayant été largement supérieures aux extensions conservées jusqu'à nos jours, car une grande partie des dépôts a disparu postérieurement par le jeu des phénomènes érosifs, naturels (incisions torrentielles, troncatures et ablations) et anthropiques (terrassements).

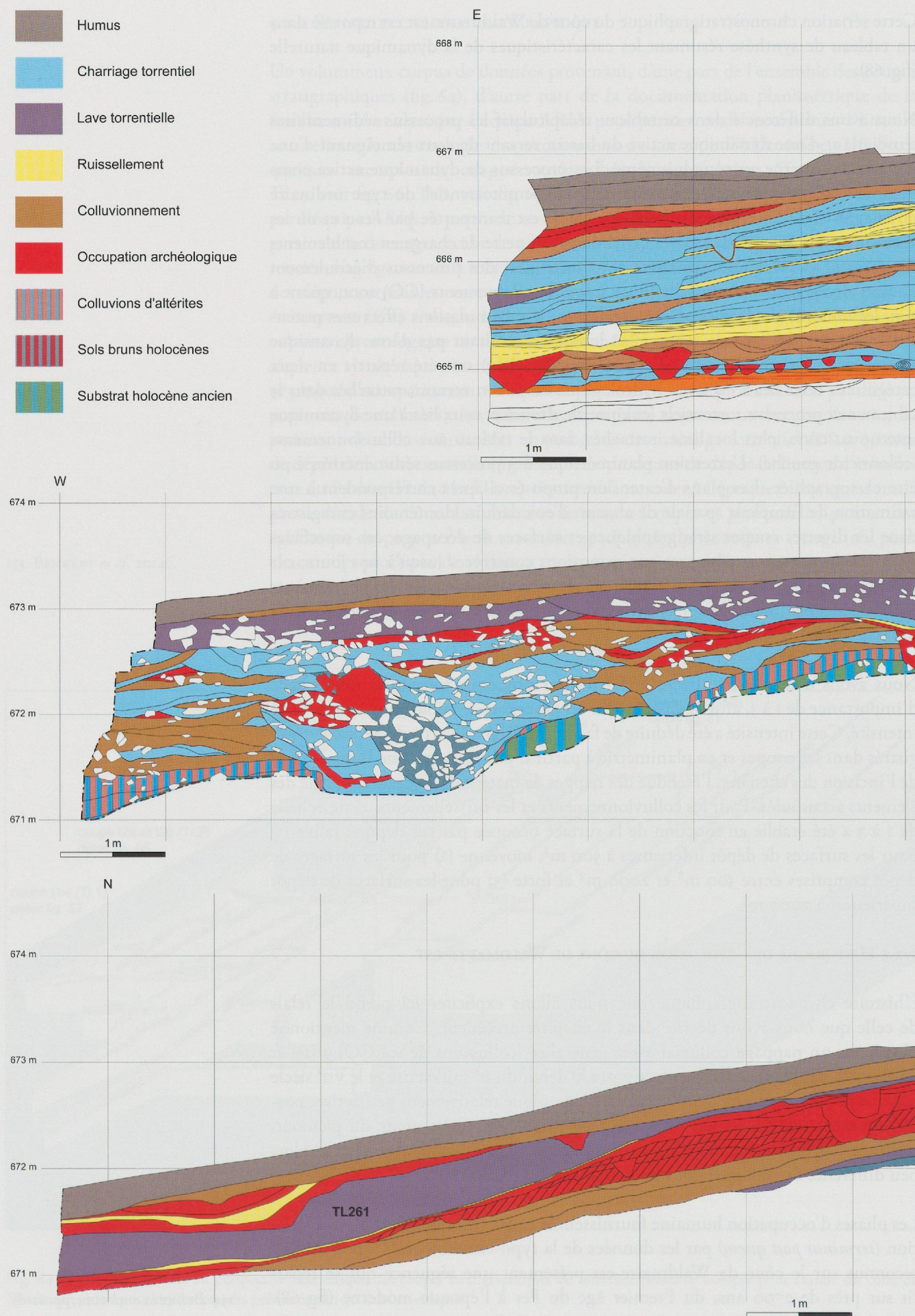
Nous avons d'autre part affecté à chacun des processus torrentiels une échelle d'importance de 1 à 3, afin de discriminer les processus de faible, moyenne et forte intensité. Cette intensité a été déduite de façon empirique à partir des témoins enregistrés dans les coupes et en planimétrie à partir d'éléments tels que l'importance de l'incision des chenaux, l'étendue des nappes de matériaux, la granulométrie des éléments accumulés. Pour les colluvionnements et les ruissellements, cette échelle de 1 à 3 a été établie en fonction de la surface occupée par ces dépôts : faible (1) pour les surfaces de dépôt inférieures à 500 m², moyenne (2) pour les surfaces de dépôt comprises entre 500 m² et 2000 m² et forte (3) pour les surfaces de dépôt supérieures à 2000 m².

5.2.3 HISTORIQUE DE L'ÉVOLUTION DU CÔNE DE WALDMATTE-EST

L'histoire chronostratigraphique que nous allons expliciter ici prend le relais de celle que nous avons décrite dans le chapitre précédent. Comme mentionné plus haut, un nappage colluvial assez généralisé (colluvions de sol COL9020 et COL9022, fig. 58) s'est mis en place entre le début du II^e millénaire et le VII^e siècle avant notre ère, au cours d'une phase de dynamique relativement peu active, postérieurement à la formation du sol le plus récent (sol 1). La pente du piémont, restituée par les nivellements du substrat des premières occupations, était alors peu différente de celle que nous lui connaissons aujourd'hui.

Les phases d'occupation humaine fournissent le cadre chronologique à cette sériation (*terminus post quem*) par les données de la typo-chronologie¹⁵⁴. Les vestiges reconnus sur le cône de Waldmatte-est présentent une séquence qui se répartit sur près de 2700 ans, du Premier âge du Fer à l'époque moderne (fig. 68).

¹⁵⁴ BENKERT *et al.* 2014, pp. 62-63.



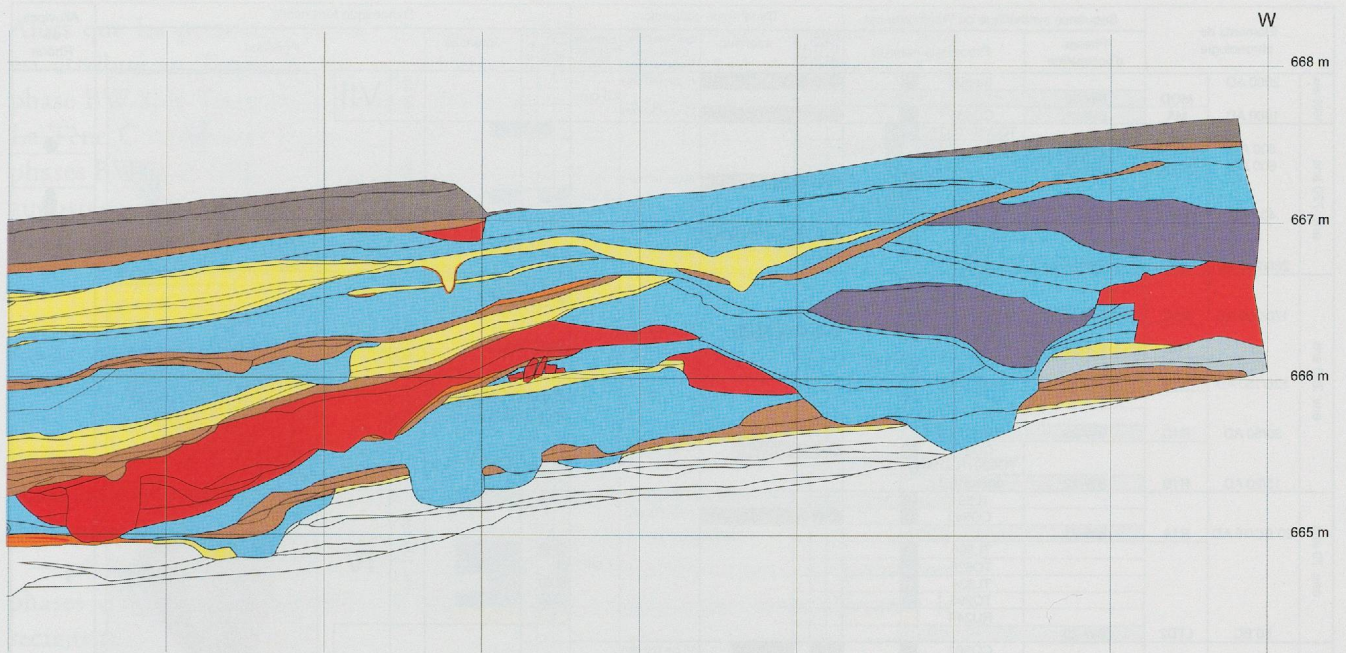


Fig. 65 (ci-dessus) — Coupe stratigraphique 15a (Tr.5), illustrant la sédimentation torrentielle dans la partie amont du flanc oriental du cône de Waldmatte-est.

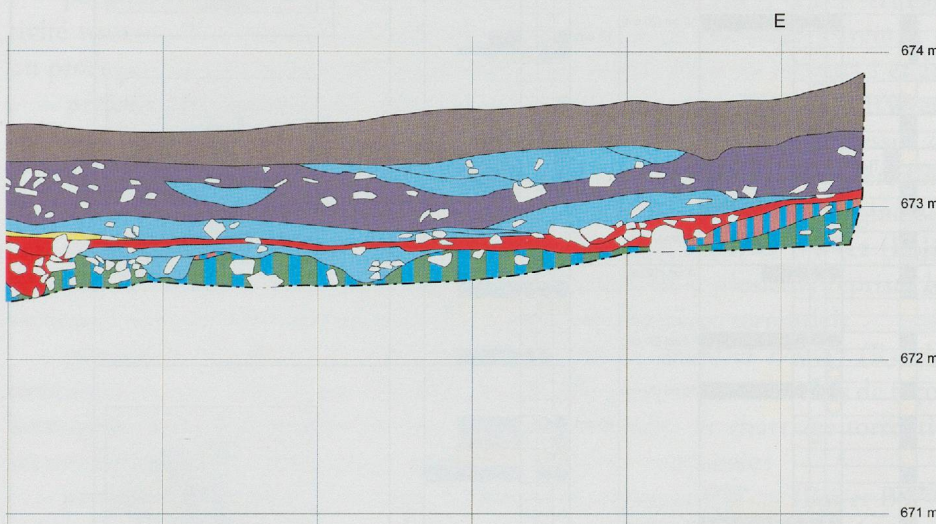


Fig. 66 (ci-contre) — Coupe stratigraphique 25n (Tr.25, vue inversée), illustrant la sédimentation torrentielle dans la partie apicale du cône de Waldmatte-est.

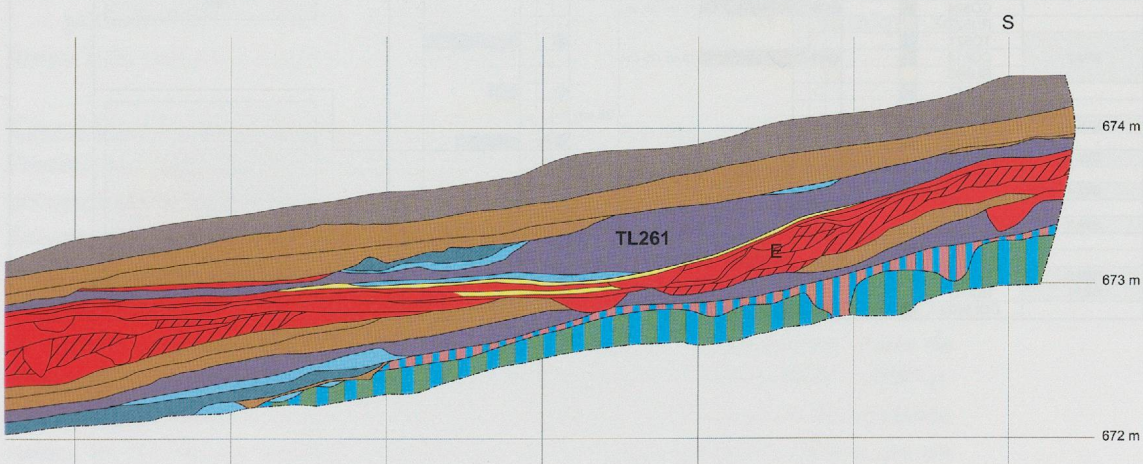


Fig. 67 — Coupe stratigraphique Q2 (Tr.8), illustrant la relation géométrique entre sédimentation naturelle et impact anthropique. La lave torrentielle (TL261) scelle une surface terrassée complexe (phases BW-22 et BW-23) et est tronquée en aval par de nouveaux terrassements (phase BW-26).

[illegible]

Fig. 68 — Tableau de synthèse chronostratigraphique des processus naturels et des phases anthropiques du cône de Waldmatte-est et caractérisation de la dynamique naturelle.

Alors que les premières phases ne sont pas datées précisément, la phase BW-4 est attribué au Tessin A (650 av. J.-C.). Le Tessin B pourrait commencer à la phase BW-8, le Tessin C à la phase BW-11 et le Tessin D/LTA à la phase BW-14. La Tène C comprend les phases BW-17 et BW-18 et la Tène D correspond aux phases BW-19 et BW-20. L'époque romaine commence à la phase BW-21 (époque augustéenne) et se termine à la phase BW-27 (R3). La séquence qui comprend les phases BW-28 à BW-32 s'étale du Haut Moyen Âge à l'époque moderne.

5.2.3.1 *Evolution morpho-dynamique du cône de Waldmatte-est: historique des processus naturels*

Postérieurement aux colluvions de sol COL9022 qui constituent le substrat des occupations protohistoriques, l'histoire du cône a été séquencée en sept périodes d'inégales durées en fonction de l'évolution de la torrencialité:

- **période I** (fig. 69): en contemporanéité et en alternance avec les premières phases d'occupation (de BW-1 à BW-5), des ruissellements seuls affectent le secteur 1;
- **période II** (fig. 70 à 74): entre les phases d'occupation BW-5 et BW-12, l'activité torrentielle s'intensifie nettement: six processus de charriage torrentiel et un processus de lave torrentielle accumulent des dépôts dans les secteurs 1 et 2;
- **période III** (fig. 75 à 78): entre les phases d'occupation BW-12 et BW-20, l'activité torrentielle se poursuit dans les secteurs 1 et 2, avec six processus de charriage torrentiel et deux processus de lave torrentielle; pour la première fois, quatre processus torrentiels affectent le secteur 3, bien que de façon marginale;
- **période IV** (fig. 79 à 81): entre les phases BW-20 (LTD2) et BW-22 (R1B), des laves torrentielles d'inégales importances recouvrent à plusieurs reprises les secteurs 1 et 2, en intercalation avec des apports de charriage torrentiel;
- **période V** (fig. 82 à 84): entre les phases BW-22 (R1B) et BW-27 (R3), les trois secteurs sont affectés par l'activité torrentielle pour la première fois de façon homogène: laves torrentielles de forte ampleur et dépôts de charriage torrentiel accumulent des matériaux sur la totalité de la surface concernée;
- **période VI** (fig. 85 et 86): entre la phase d'occupation BW-27 (R3) et BW-31 (MA), l'activité torrentielle se tarit sur le cône et seuls des chenaux assez localisés sont incisés et comblés de matériaux de charriage torrentiel dans les trois secteurs;
- **période VII**: de BW-31 (Moyen Âge) à l'humus actuel, la dynamique se limite à du colluvionnement, puis à la formation du sol actuel.

Cône BW-est/Période I: de BW-1/RU602 à BW-5 (d'environ 700 à environ 650 av. J.-C.)

Postérieurement aux colluvions de sol COL9022, constituant le substrat des occupations protohistoriques, la dynamique du cône est extrêmement réduite durant cette courte période (fig. 69 et 87): en effet, aucun épisode torrentiel n'est enregistré avant le début de la période II. Les dépôts de ruissellements (RU602, RU504, RU507, RU527 et RU511), souvent très localisés, sont constitués de nappes de limons sableux, plus rarement sablo-gravillonneuses, déposées au cours de phases d'occupation (BW-1, BW-2) ou consécutivement à celles-ci (BW-3, BW-4). Ces dépôts scellent toujours des surfaces aménagées (fossés arrières de terrasses, ruines de bâtiments érodées, remblais, etc.). Le dépôt colluvial CO505 est un sable limoneux brun rougeâtre, à gravillons et cailloux épars, de toute évidence encore formé en partie au détriment d'altérites.

Cône BW-est/Période II: de TO514 à TO302 (d'environ 650 à environ 470 av. J.-C.)

À partir de TO514, la dynamique s'intensifie nettement sur le cône (fig. 71, 72, 73 et 74): six processus de charriage torrentiel se manifestent au cours de cette période d'environ deux siècles, se caractérisant par des incisions de chenaux qui affectent principalement le secteur 1, de façon plus accessoire le secteur 2 (TO514, TO590, TO302) ainsi que par des épandages de nappes de gravier sableux, en débordement des chenaux (TO514, TO517, TO521, TO541). Trois processus de ruissellement peuvent être associés à cette dynamique: respectivement RU516 précédent TO517 et RU533 précédent TO541. La première lave torrentielle (TL553) comble un étroit chenal dans le secteur 1, selon un axe proche de TO591 et TO302. Trois épisodes de ruissellement (RU593, RU549 et RU550) sont contemporains de phases d'occupation (respectivement BW-7, BW-11 et BW-12) et nappent, de même que RU522 et RU543, des portions de terrasses et des fossés abandonnés. Cinq processus colluviaux s'intercalent au cours de cette période: ce sont des nappes de grande extension (en général plus de 2000 m²), de 10 cm à 15 cm d'épaisseur moyenne, constituées de limons sableux à cailloux.

Cône BW-est/Période III: de TO301+TO216 à BW-20 (d'environ 470 av. J.-C. à 50 apr. J.-C.)

La période III (fig. 76, 77 et 78), d'une durée approximative de quatre siècles, marque le début de l'activité torrentielle dans le secteur 3, en complémentarité avec la dynamique qui continue à être active dans les secteurs 1 et 2. Cette dynamique torrentielle du secteur 3 reste cependant assez modeste et concerne les processus TO301, TO303, RU319 et TO325 au début et à la fin de cette période. Les deux autres processus de charriage torrentiel (TO603 et TO582) affectent les secteurs 1 et 2. Le processus de ruissellement RU554 précède directement le processus d'épandage torrentiel TO555. Deux laves torrentielles s'insèrent dans cette séquence: la première (TL604) comble un étroit chenal alors que la seconde (TL565) constitue le premier épandage en lobe reconnu sur le cône de Waldmatte-est. Sept nappes colluviales se déposent durant la période III. Six d'entre elles servent de substrat à des occupations: CO547 sous BW-13, CO528 sous BW-14, CO927 sous BW-15, CO558 sous BW-17, CO559 sous BW-19 et CO561 sous BW-20 (fig. 68). De même, les épisodes de ruissellement scellent à chaque fois des occupations: RU554 sur BW-13, RU292 sur BW-16, RU556 sur BW-17 (fig. 68).

Cône BW-est/Période IV: de RU249 à BW-22 (de 50 av. J.-C. à 15/20 apr. J.-C.)

Durant cette courte période (fig. 80 et 81), la sédimentation torrentielle est à nouveau localisée dans les secteurs 1 et 2. Le processus de ruissellement RU249, scellant l'occupation BW-20, marque le début d'une forte activité sur le cône de Waldmatte-est et se place chronologiquement entre La Tène D2 et le début de l'époque romaine (R1A): les phénomènes de charriage torrentiel (TO295 et TO626) et de lave torrentielle (TL624 et TL556) accumulent des dépôts dans les secteurs 1 et 2. Ensuite, entre les phases d'occupation BW-21 (R1A) et BW-22 (R1B), une lave torrentielle (TL591) de grande ampleur fait suite aux colluvionnements étendus, mais de faible épaisseur, CO562.

Cône BW-est/Période V: de TO630+RU296 à BW-27 (de 15/20 à 260/280 apr. J.-C.)

Durant cette période (fig. 84 et 85), la dynamique du cône est bien sériée par la chronologie des occupations romaines. Les apports de versant affectent autant le secteur 3 que les secteurs 1 et 2. Les dépôts torrentiels TO630, les dépôts de ruissellement RU296 puis les colluvions CO916 se mettent en place avant la phase d'occupation BW-23 (R1C). Ensuite, des charriages torrentiels (TO567 et TO333) puis un épisode d'importantes laves torrentielles (TL614 et TL261) recouvrent les

trois secteurs du cône entre l'occupation datée du R1C et la phase BW-24 (R2A). Entre la phase BW-25 (R2B) et la phase BW-26 (R2C), des dépôts torrentiels bien chenalisés (TO307) drainent le secteur 3, puis des colluvions assez généralisées (CO570) nappent une grande partie du cône. Entre la phase BW-26 (R2C) et la phase BW-27 (R3), deux laves torrentielles (TL639 et TL239) se mettent en place, respectivement dans les secteurs 3 et 1, puis un limon de ruissellement généralisé (RU640) nappe les trois secteurs.

Cône BW-est/Période VI: de TO290 à BW-31 (de 260/280 à 1000 apr. J.-C.)

Au cours de cette période qui dure sept siècles (fig. 86), la dynamique torrentielle devient nettement plus modeste. Trois processus de charriage torrentiel (TO290, TO644 et TO309+TO311) drainent prioritairement le secteur 3 et de façon plus annexe les secteurs 1 et 2. Deux nappages colluviaux assez généralisés (CO637 et CO573) s'intercalent dans cette séquence et se placent respectivement entre les phases datées du R3 et du HMA1 pour le premier, entre celles datées du HMA1 et du HMA2 pour le deuxième et contemporain du Moyen Âge pour le dernier. Deux processus d'alluvions de débordement du Rhône s'intercalent dans cette séquence de la période VI: l'un contemporain et/ou postérieur au HMA1 et l'autre contemporain et/ou postérieur au HMA2 et au HMA3.

Cône BW-est/Période VII: de CO635 à BW-32 (de 1000 à 2000 apr. J.-C.)

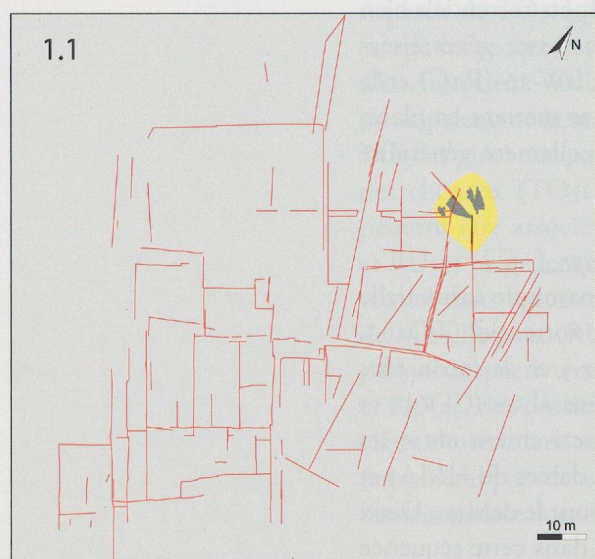
Pendant le millénaire que dure cette dernière période (fig. 86), la dynamique du cône se caractérise par une grande stabilité: les processus torrentiels se sont totalement taris et seule une nappe colluviale (CO635), datée du Moyen Âge, est enregistrée sous l'humus actuel formé lui-même sur substrat colluvial moderne.

5.2.3.2 Bilan sur la torrentialité du cône de Waldmatte-est

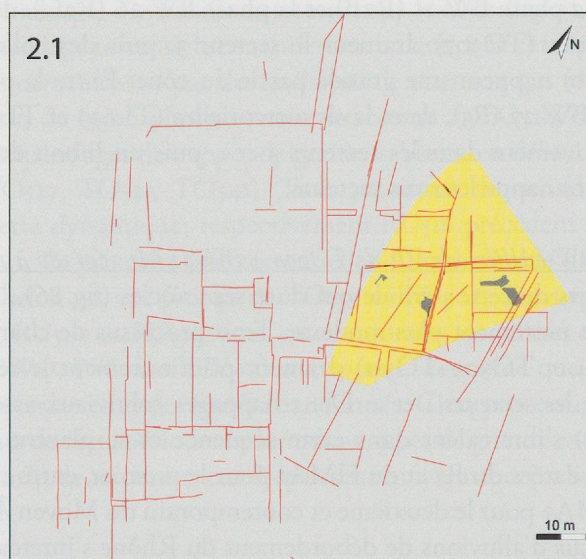
Vingt processus de charriage torrentiel et huit processus de lave torrentielle ont été mis en évidence dans la sériation stratigraphique du cône de Waldmatte-est. Dans la figure 87, l'indice de la torrentialité a été obtenu en affectant au nombre de processus par siècle un facteur de 1 à 3 selon l'intensité de chacun d'eux (faible, moyenne ou forte).

L'activité torrentielle a été maximale entre 550 et 450 av. J.-C., avec une nette prédominance du charriage sur les laves torrentielles. Après un laps de temps relativement long (de 450 à 50 av. J.-C.) d'activité torrentielle plus modeste, la période qui va de 50 av. J.-C. à 15/20 apr. J.-C. se marque par une recrudescence de cette activité, avec cette fois-ci une prédominance des laves torrentielles. La période qui suit (15/20 – 260/280 apr. J.-C.) se caractérise par une diminution de l'indice de torrentialité, bien que ce soit durant ce laps de temps que se situent les processus de lave torrentielle d'intensité maximale (TL614+TL261).

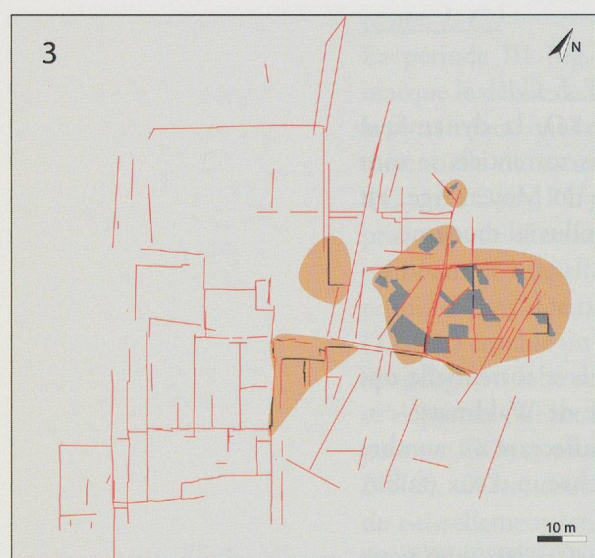
PERIODE I



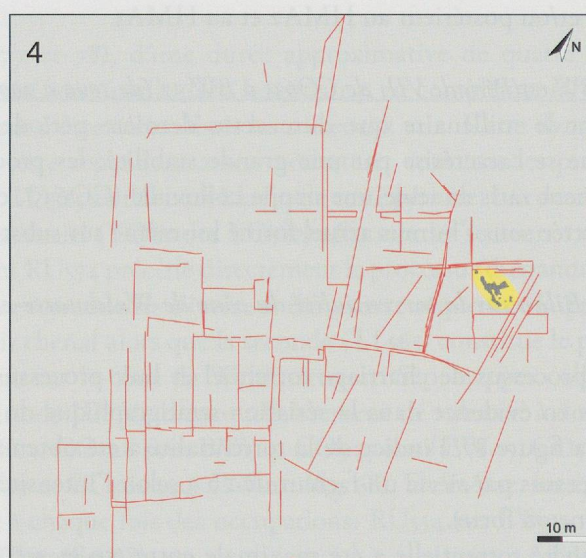
RU602



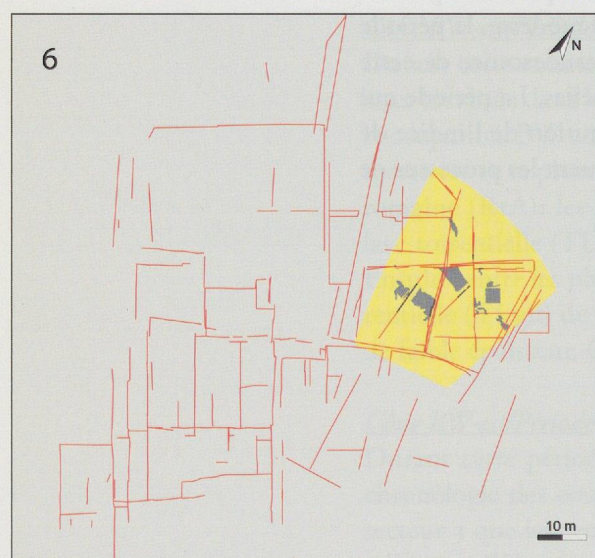
RU504



CO505



RU507



RU507



RU511

Fig. 69 — Cône de Waldmatte-est, plans des processus naturels de la période I.

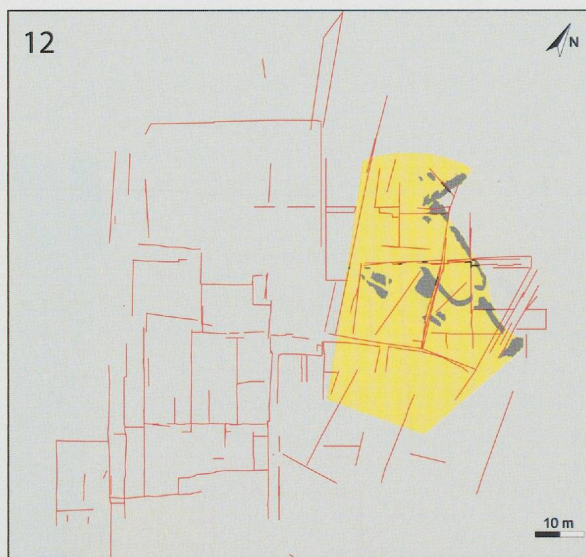


Fig. 70 — Cône de Waldmatte-est, plan (compilation) des processus torrentiels de la période II.

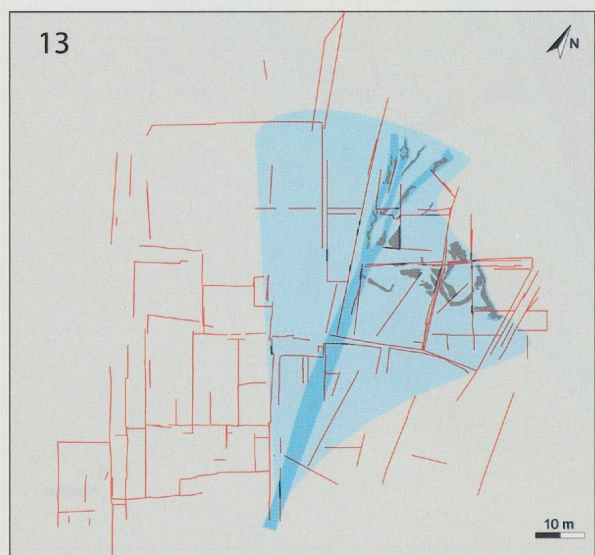
PERIODE II-1



TO514



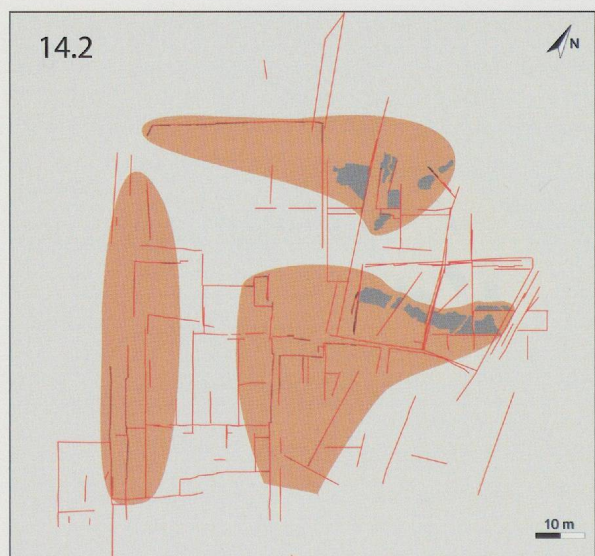
RU516



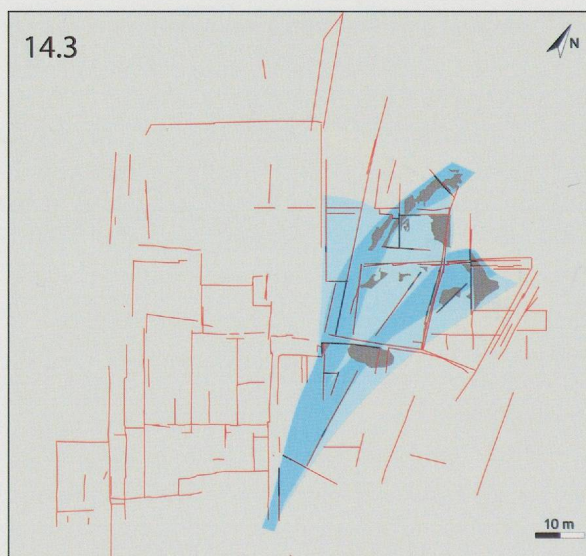
TO517



RU593



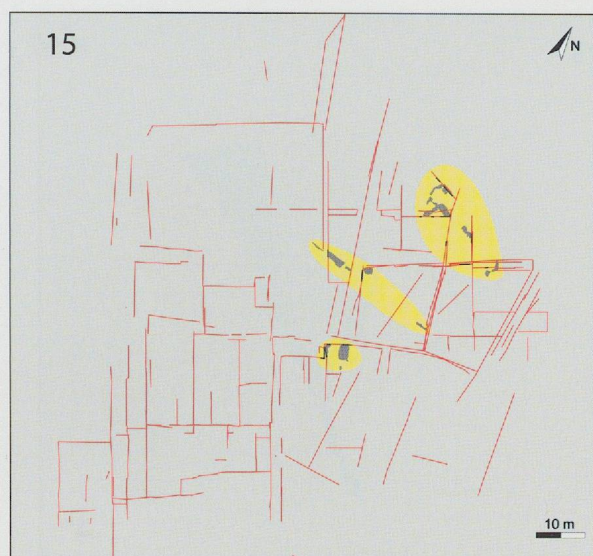
CO518



TO521

Fig. 71 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période II (1).

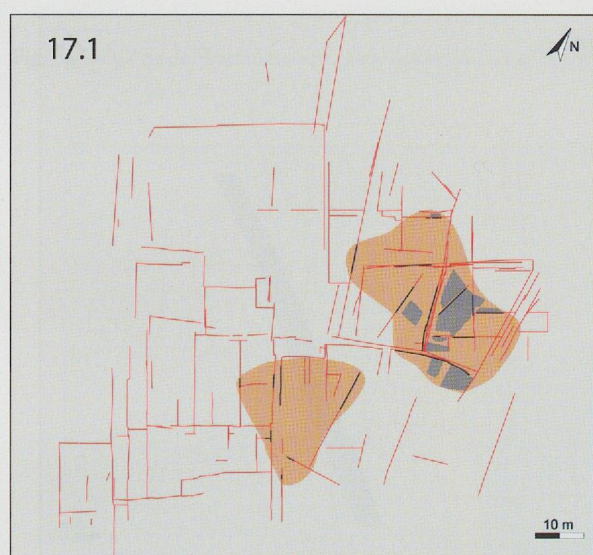
PERIODE II-2



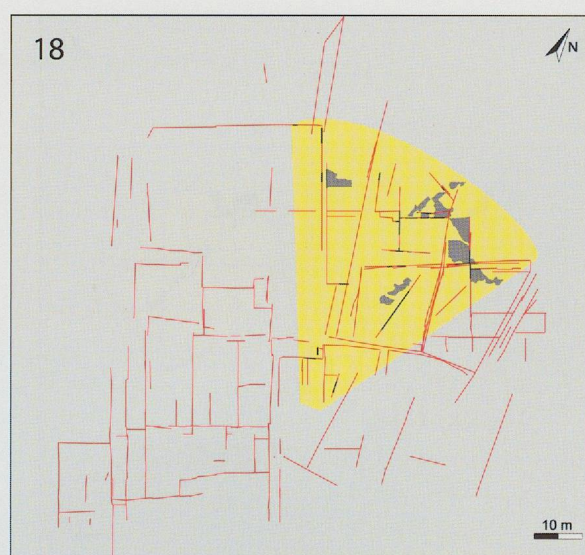
RU522



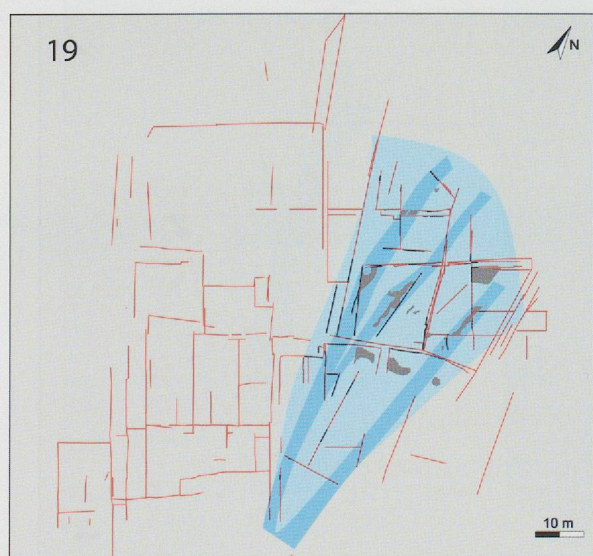
CO524



CO901



RU533



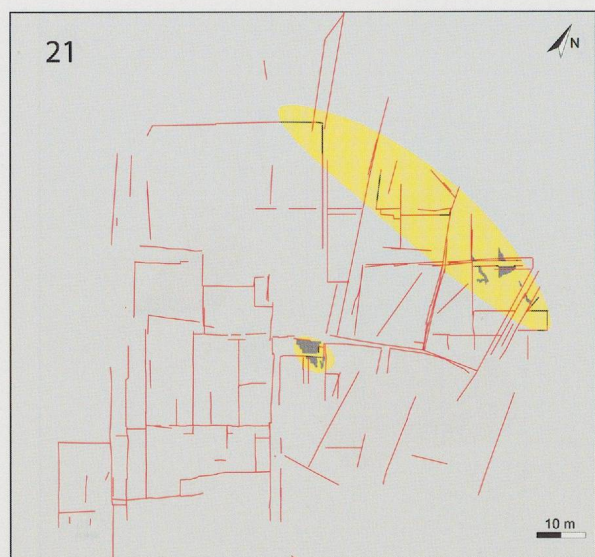
TO541



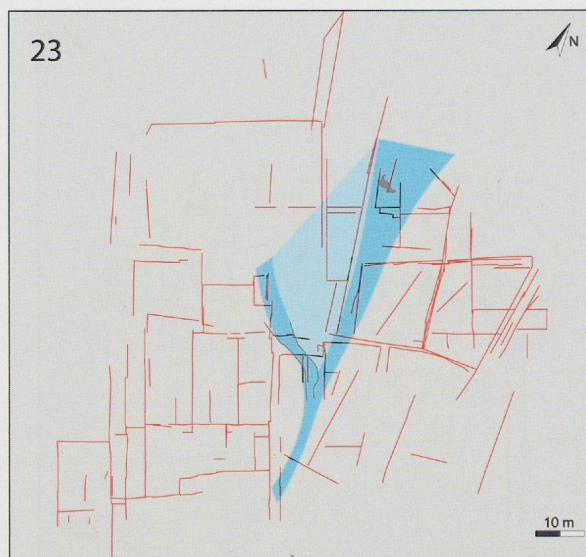
CO537

Fig. 72 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période II (2).

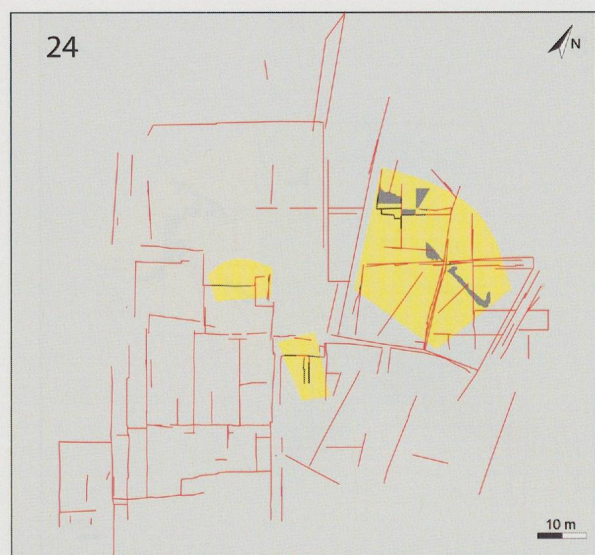
PERIODE II-3



RU543



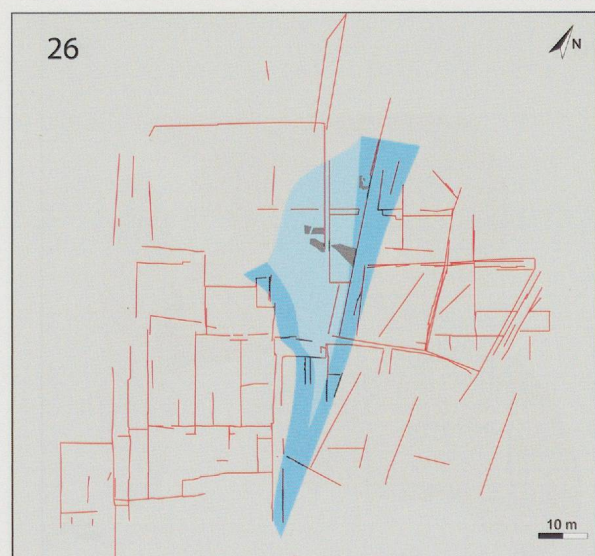
TO590



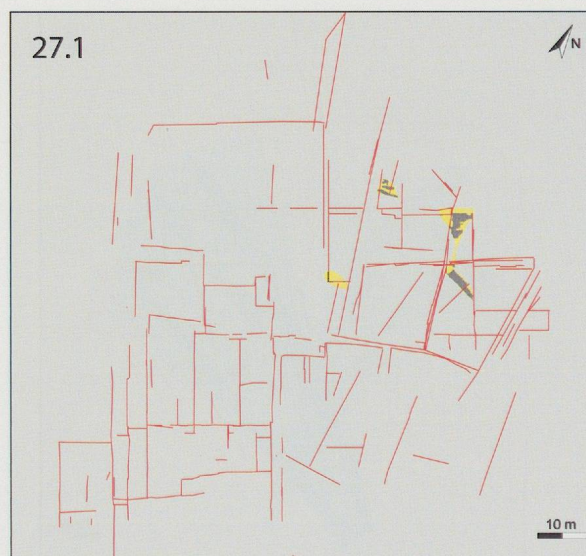
RU551



TL553



TO302



RU549

Fig. 73 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période II (3).



Fig. 74 — Cône de Waldmatte-est, plan des phases de sédimentation naturelle de la période II (2).

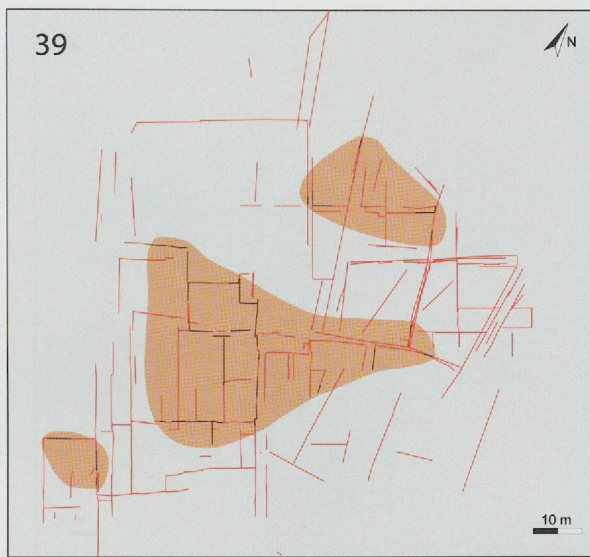


Fig. 75 — Cône de Waldmatte-est, plan (compilation) des processus torrentiels de la période III.

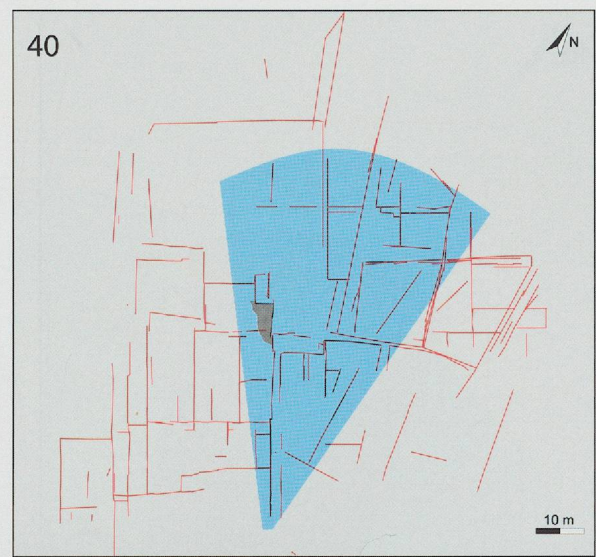


Fig. 76 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période III (1).

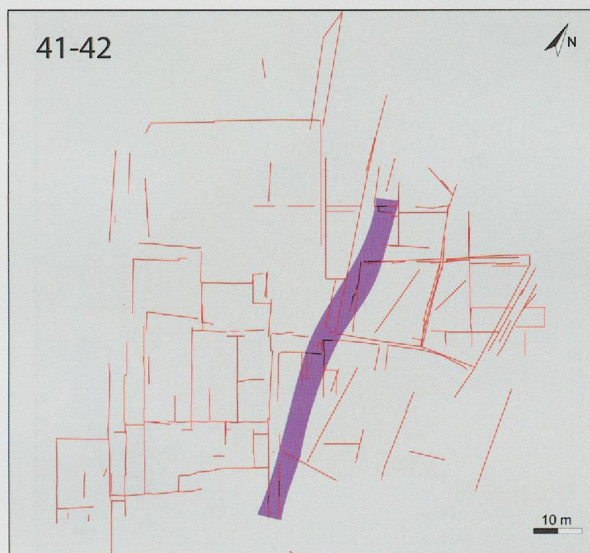
PERIODE III-2



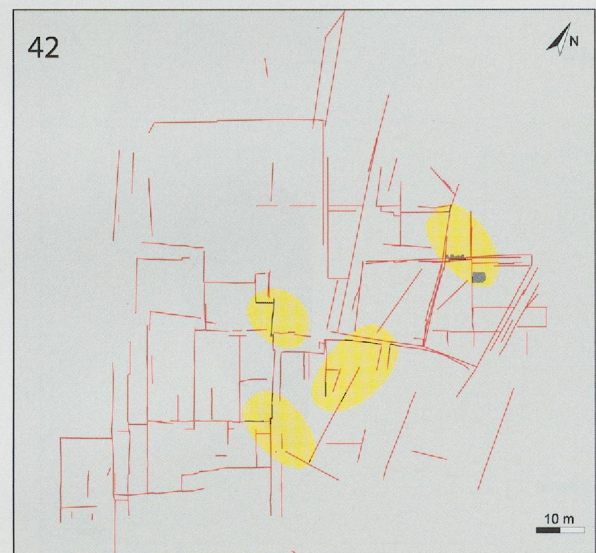
CO928



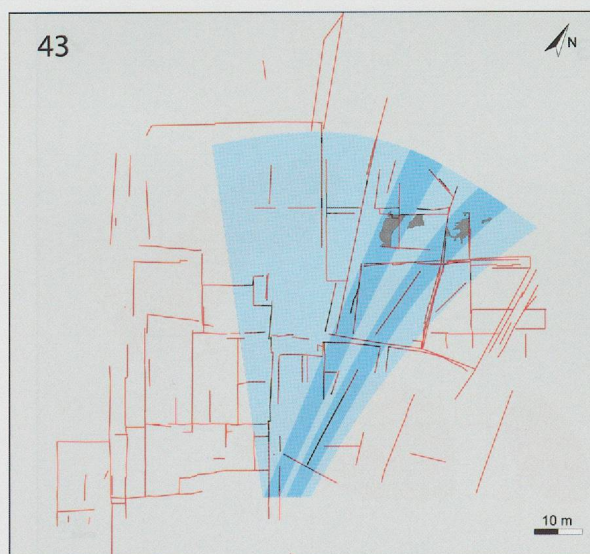
TO603



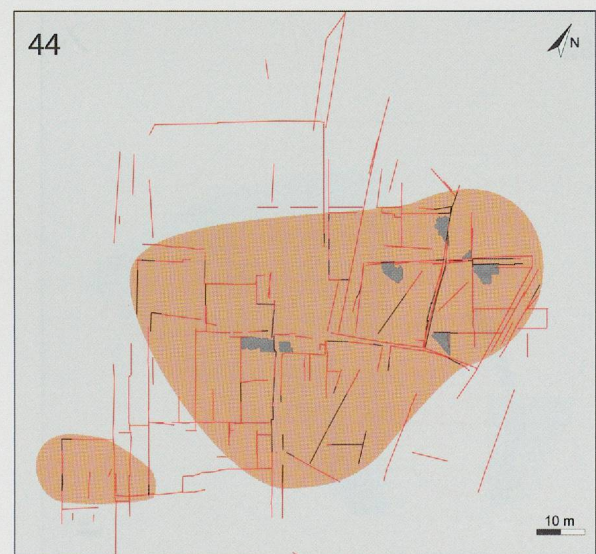
TL604



RU292



TO582



CO558

Fig. 77 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période III (2).

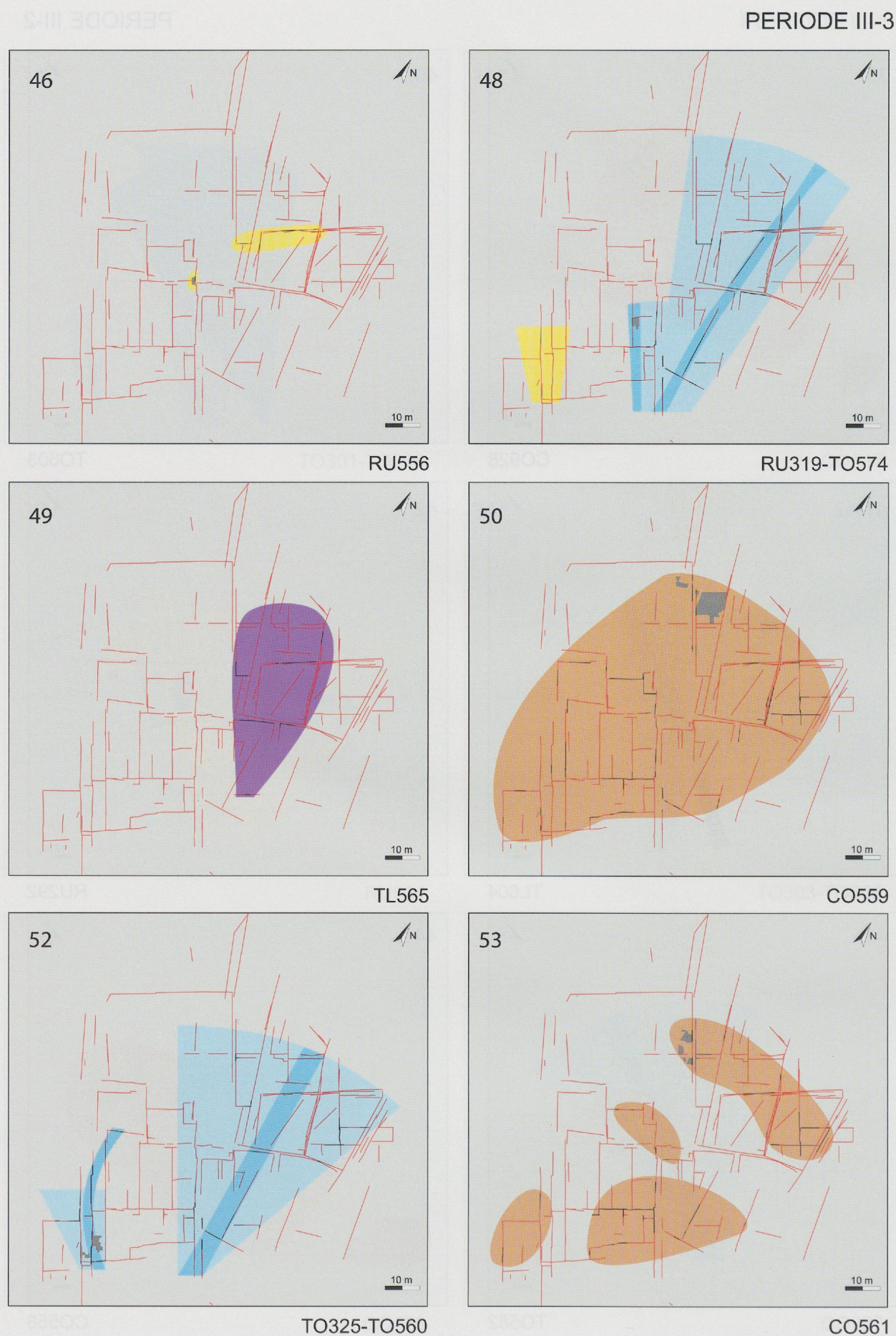


Fig. 78 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période III (3).

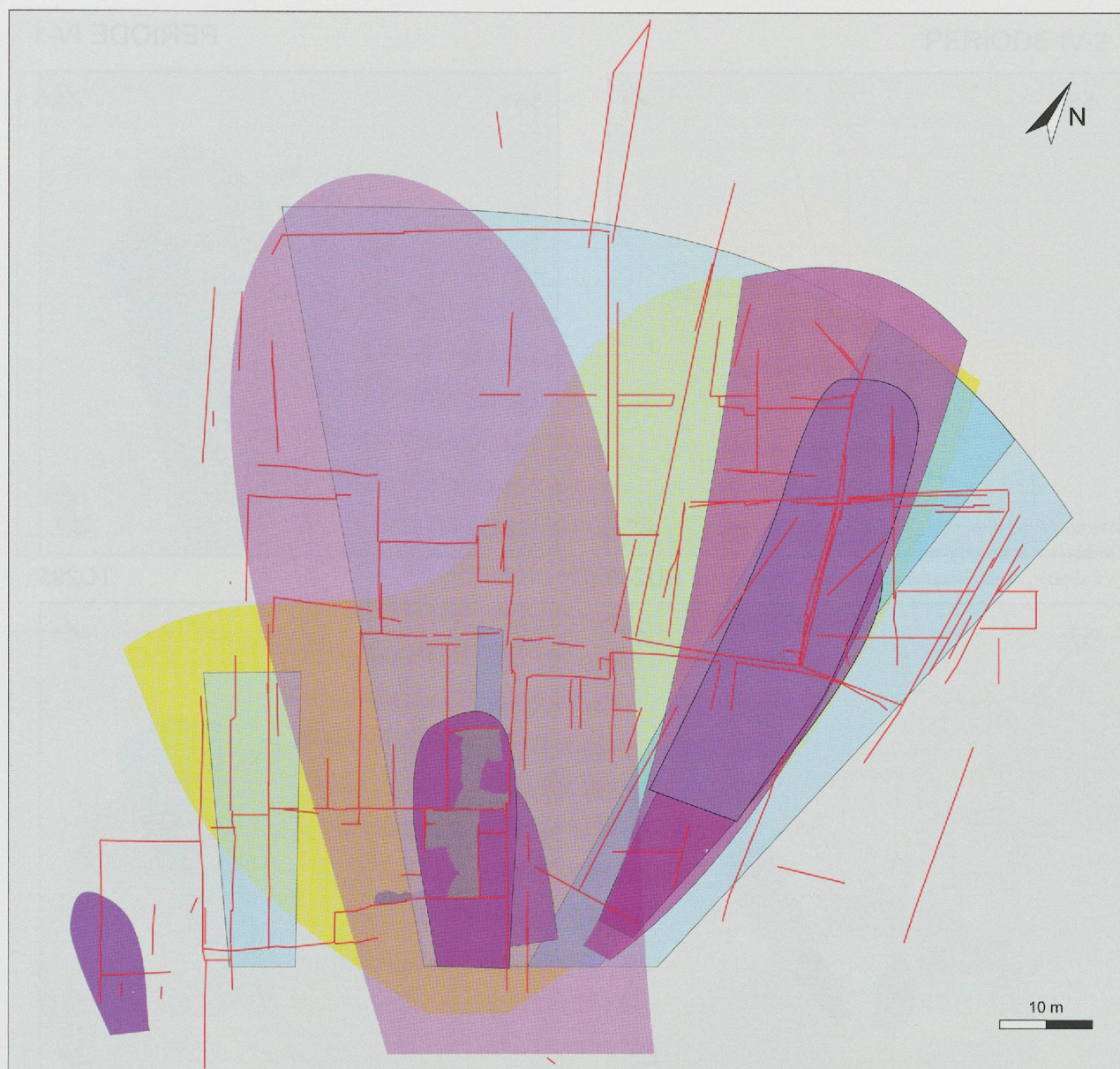
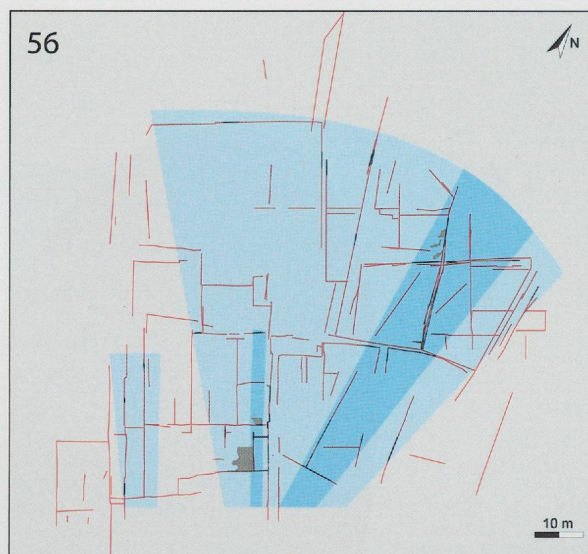


Fig. 79 — Cône de Waldmatte-est, plan (compilation) des processus torrentiels de la période IV.

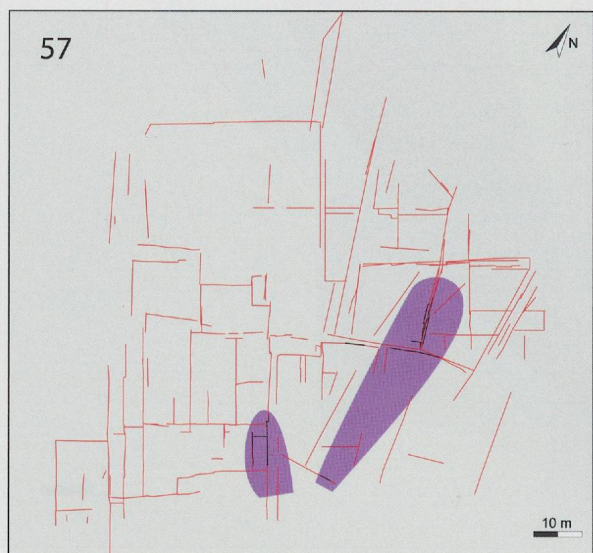
PERIODE IV-1



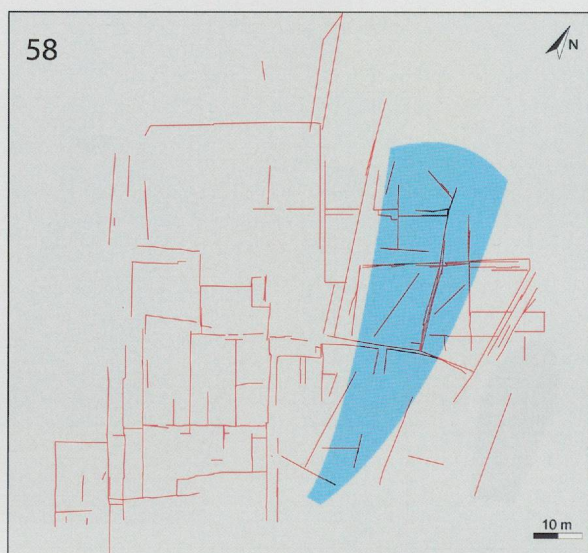
RU249



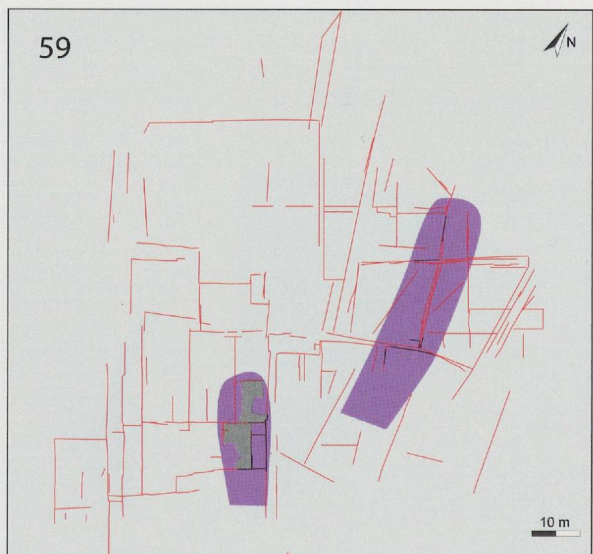
TO295



TL624



TO626



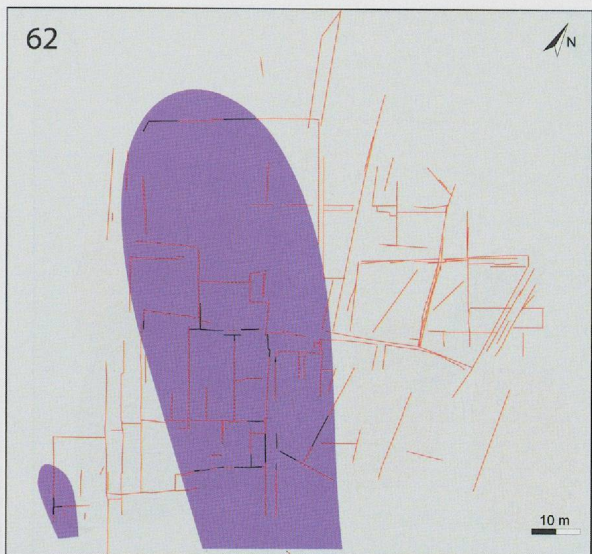
TL566



CO562

Fig. 80 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période IV (1).

PERIODE IV-2



TL591

Fig. 81 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période IV (2).



Fig. 82 — Cône de Waldmatte-est, plan (compilation) des processus torrentiels de la période V.

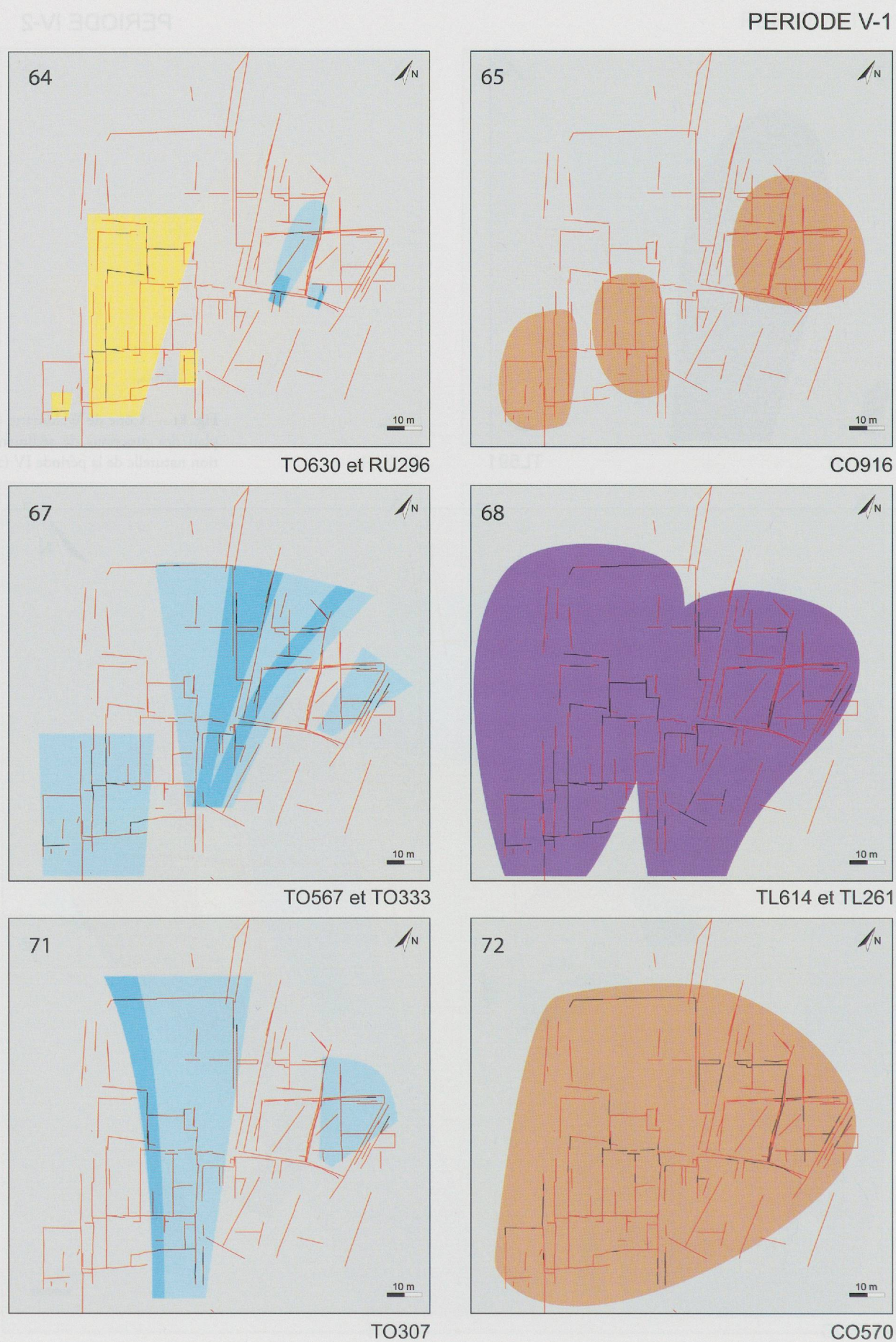
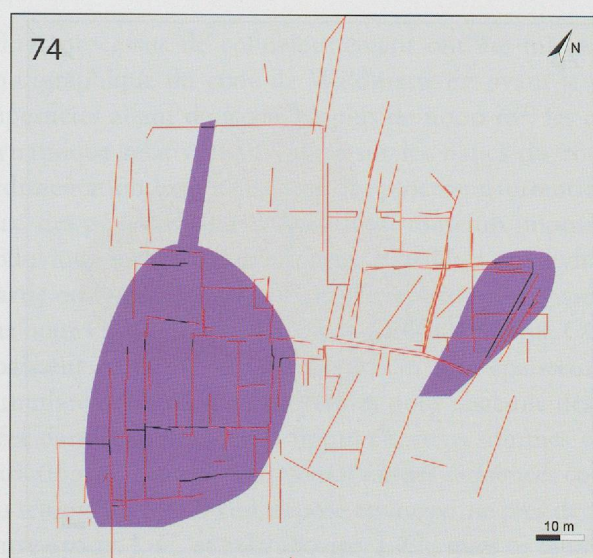
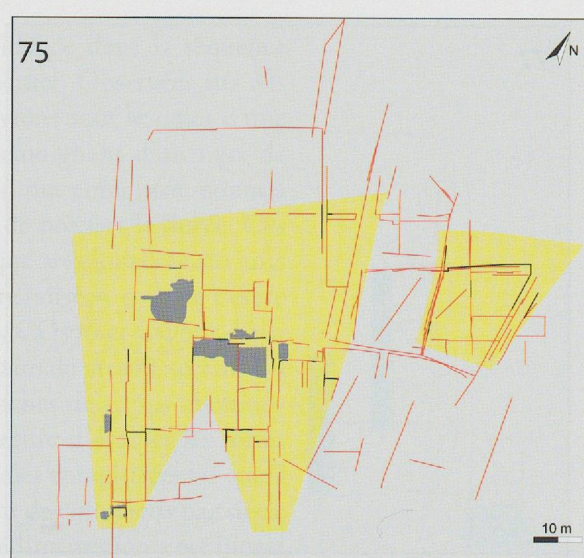


Fig. 83 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période V (1).

PERIODE V-2



TL639 et TL239



RU640

Fig. 84 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle de la période V (2).



Fig. 85 — Cône de Waldmatte-est, plan (compilation) des processus torrentiels de la période VI.

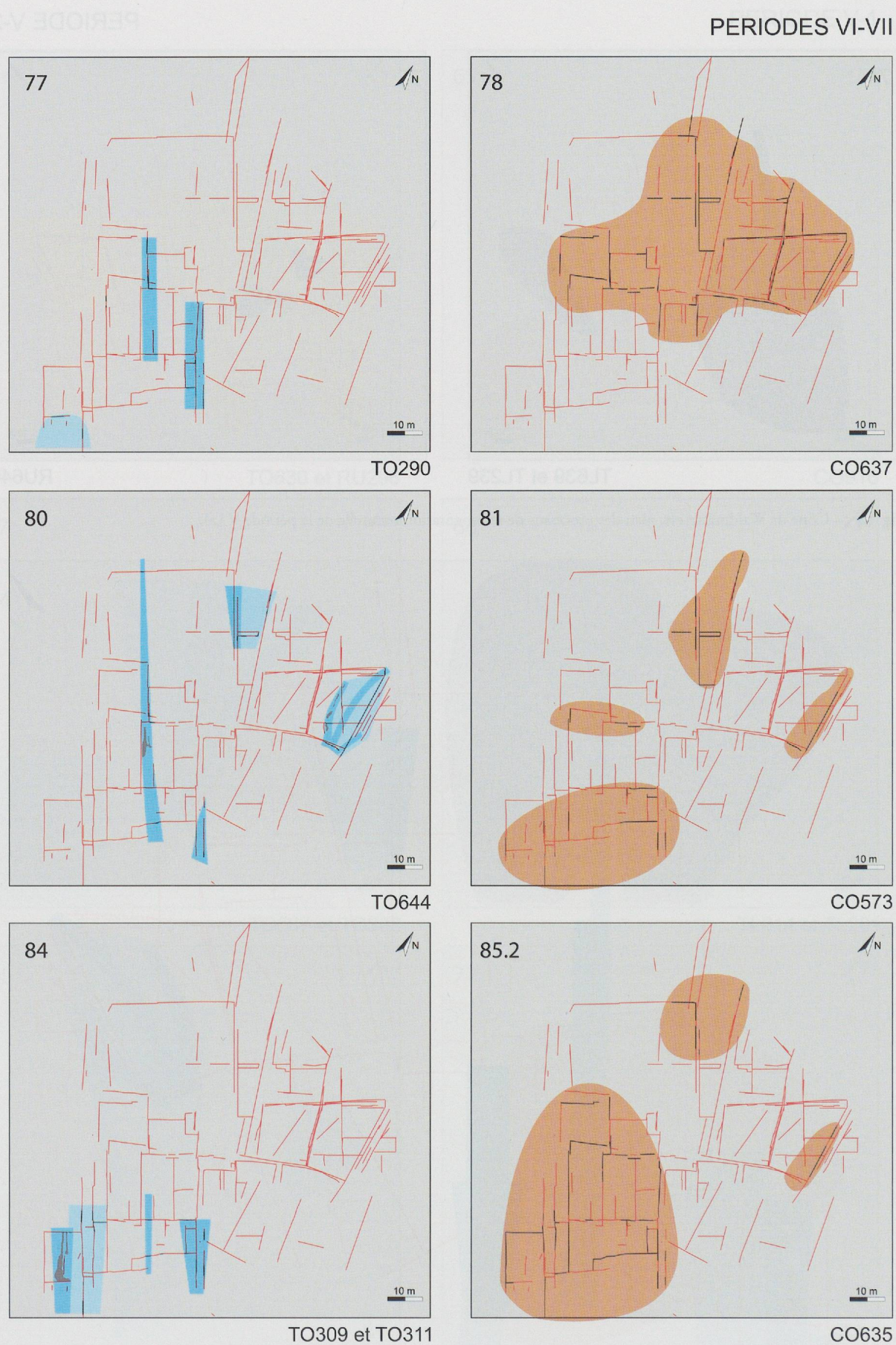


Fig. 86 — Cône de Waldmatte-est, plan des processus de sédimentation naturelle des périodes VI et VII.

5.2.3.3 Colluvionnements et ruissellements

Vingt processus de colluvionnement ont été mis en évidence dans la séquence stratigraphique du cône de Waldmatte-est avant le sol actuel. Observées sur des surfaces allant de 150 m² à plus de 6000 m², les colluvions sont le reflet d'une dynamique relativement calme sur les flancs du cône, témoignant d'un taux de sédimentation lent, à l'opposé des processus torrentiels qui ont enregistré, quant à eux, des périodes courtes dont il est toutefois impossible de préciser la durée. Ces colluvions sont dans certains cas le reflet d'une dynamique très localisée sur une partie ou l'autre du cône, mais peuvent aussi être assez généralisées, comme c'est le cas pour CO537, CO545, CO547, CO928, CO558, CO559, CO570 et CO637. Leur épaisseur moyenne varie de 3 à 20 cm, leur épaisseur maximale atteint 50 cm. En cumulant les épaisseurs moyennes pour chacune des tranches de temps mentionnées dans le tableau de la figure 68, nous sommes en mesure d'évaluer les fortes variations du taux de sédimentation des séquences colluviales enregistrées au cours du temps (fig. 87). Il s'est déposé en moyenne près de 20 cm de colluvions par siècle entre 650 av. J.-C. et 260/280 apr. J.-C., mais ce taux de sédimentation a été inégal au cours de cette période de neuf siècles. C'est entre 550 et 450 av. J.-C. que ce taux de sédimentation moyen a été le plus élevé (autour de 65 cm par siècle). Entre 650 et 550 av. J.-C., ce taux a été voisin de 25 cm et entre 450 av. J.-C. et 260/280 apr. J.-C. il a été proche de 15 cm. Entre le Haut Moyen Âge et nos jours, ce taux n'a été en moyenne que de 4 cm par siècle. D'après la sériation stratigraphique, près des deux tiers des processus colluviaux reconnus servent de substrat à des occupations.

Sur les dix-neuf processus de ruissellement mis en évidence dans la séquence, dix sont déposés sur une surface réduite et ne sont pas liés directement à l'activité hydrologique du bassin versant. D'autre part, d'après leurs récurrences dans la sériation, la majeure partie des ruissellements semblent en relation (chronologique et spatiale) étroite avec les phases d'occupation: en effet, quinze des dix-neuf processus de ruissellement sont contemporains ou immédiatement postérieurs aux phases d'occupation; ils scellent, dans la majorité des cas, des terrasses, des bâtiments à l'état de ruine installés sur ces terrasses ou des fossés de drainage.

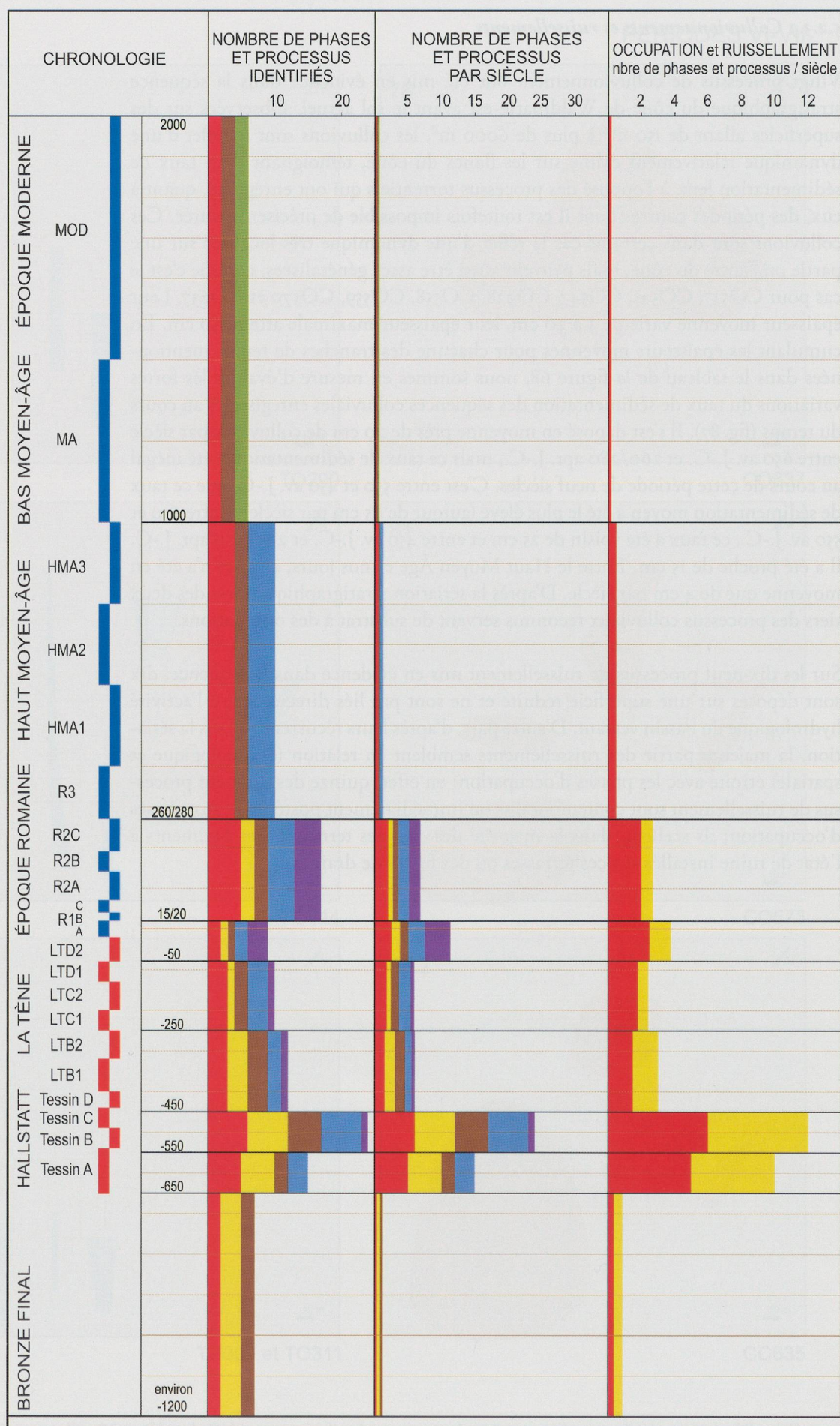


Fig. 87 — Schéma chronostratigraphique synthétique du cône de Waldmatte-est.

5.2.3.4 *Un enregistrement sédimentaire inégal au cours du temps sur le cône de Waldmatte-est*

La fréquence des événements enregistrés (fig. 87) sur le cône de Waldmatte-est (phases d'occupation et processus de sédimentation naturelle) a été représentée au cours des différentes fourchettes de temps successives établies à partir du tableau (fig. 68) précédemment explicité. La lecture en parallèle de ces deux figures illustre bien la haute résolution chronologique de la séquence étudiée : 32 phases d'occupation, comprises entre le milieu du VII^e siècle av. J.-C. et l'actuel, permettent de sérier près de 70 processus sédimentaires, mais cette lecture en parallèle permet surtout de mesurer la disparité de l'enregistrement sédimentaire au cours du temps. On peut calculer une fréquence d'épisodes (naturels et anthropiques cumulés) par siècle selon le découpage chronologique défini par la typo-chronologie. Il ressort en premier lieu que l'on peut définir quatre degrés dans la fréquence des enregistrements. Le nombre d'épisodes enregistrés par siècle est très élevé (plus de 20) dans l'intervalle 550-450 av. J.-C., élevé (10-15) dans les intervalles 650-550 av. J.-C. et 50 av. J.-C. - 15/20 apr. J.-C., moyen (7-8) dans les intervalles 450-50 av. J.-C. et 15/20 - 260/280 apr. J.-C.; il est par contre très faible (0,5) avant 650 av. J.-C. et de 260/280 apr. J.-C. à nos jours.

En règle générale, la fréquence des processus naturels enregistrés est proportionnelle à la fréquence des phases d'occupation. Concernant les fréquences comparées des occupations et des ruissellements, on pourra considérer que les dépôts de ces derniers ont été largement favorisés par la présence des surfaces horizontalisées que constituent les terrasses et que cette proportionnalité entre dans une logique de réajustement du profil d'équilibre sur le cône dans un laps de temps court après chaque abandon des terrasses. Pour le cas des colluvionnements, on pourrait de prime abord penser que cette proportionnalité dans la fréquence des enregistrements des occupations humaines et des colluvions résulte d'un artéfact d'analyse stratigraphique dû au fait qu'il est difficile de sérier plusieurs phases de colluvions si ces dernières ne sont pas séparées stratigraphiquement par des vestiges d'occupation. Pourtant, si l'on compare le taux de sédimentation moyen des colluvions et le nombre de phases anthropiques, il paraît indéniable que cette proportionnalité correspond bien à un fait réel. Ce taux de sédimentation moyen accru proportionnellement avec l'augmentation de la fréquence des occupations peut s'expliquer par le fait que, d'une part, l'espace intra-villageois reste, au cours des occupations, un espace ouvert et soumis aux aléas divers (passage des troupeaux, piétinements, petits travaux d'aménagement variés, action du gel en hiver et des précipitations orageuses en été) favorisant les déplacements gravitaires lents et que, d'autre part, comme il a été mentionné pour les ruissellements, le réajustement du profil d'équilibre va favoriser, après l'abandon, les mouvements gravitaires sur les zones à forte déclivité (troncatures amont des terrasses, tombant des remblais) et le piégeage des matériaux déplacés sur les surfaces horizontalisées.

La proportionnalité entre la fréquence des phases d'occupation et la fréquence des enregistrements d'activité torrentielle sur le cône de Waldmatte-est est plus difficile à expliquer: faut-il y voir une incidence de la présence humaine sur la stabilité du versant suite à un déboisement intensif? Dans ce cas, il faudrait admettre que le temps de réponse puisse être extrêmement court, vu la synchronicité observée. Ou bien faut-il raisonner au cas par cas en prenant en compte d'autres éléments? Les points forts à souligner sont deux accroissements notables de l'activité torrentielle dans cette séquence: un premier, très majoritairement sous forme de charriage torrentiel, entre 550 et 450 av. J.-C. et un second, entre 50 av. J.-C. et 15/20 apr. J.-C., pour lequel les laves torrentielles prennent le pas sur les charriages torrentiels. La réflexion sera reprise avec les éléments de comparaison des trois cônes et les données climatologiques régionales dans la synthèse.

5.3 LE CÔNE DE WALDMATTE-OUEST

5.3.1 LOCALISATION ET EXTENSION GÉOGRAPHIQUE

Le cône de Waldmatte-ouest s'étend sur une superficie d'environ 6000 m² reconnus (fig. 61 et 88). Sa partie distale, mal délimitée, est recouverte par les alluvions récentes (limons de débordement rhodaniens). Ce cône est en relation avec un petit talweg, inactif actuellement, assez nettement visible en amont dans la topographie, qui draine un bassin versant d'une soixantaine d'hectares (bassin versant n° 4, fig. 9).

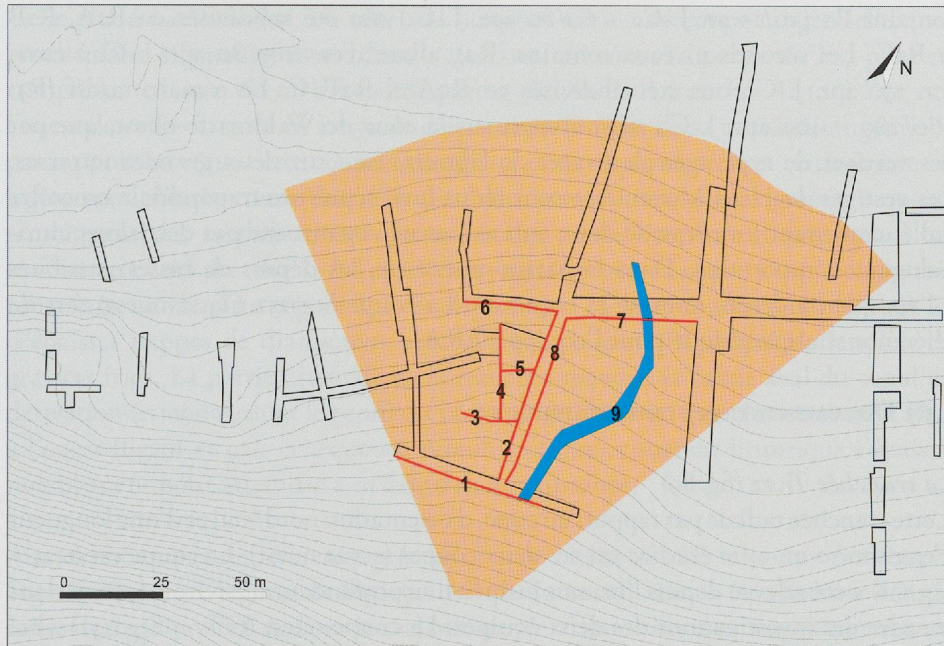


Fig. 88 — Cône de Waldmatte-ouest, plan des coupes stratigraphiques présentées et position du canal de dérivation:

1. Stg 1187; 2. Stg 1132; 3. Stg 1240; 4. Stg 1191; 5. Stg 1190; 6. Tr.7 ouest; 7. Tr.7 est; 8. Tr.12 est; 9. canal de dérivation Str 1999 (d'après PACCOLAT *et al.* 2004).

5.3.2 ÉLÉMENTS DE CHRONOLOGIE

La séquence naturelle antérieure aux occupations protohistoriques

Aucune donnée chronologique n'est à disposition dans les coupes du cône de Waldmatte-ouest concernant cette séquence; des éléments d'ordre très général peuvent être fournis par la stratigraphie relative et les corrélations lithostratigraphiques avec les séquences étudiées ailleurs sur le site.

La séquence archéologique protohistorique

Les fouilles de l'équipe ARIA et la corrélation des données planimétriques avec celles des stratigraphies des tranchées Tr.12 et Tr.7 ont permis de proposer une sériation chronostratigraphique pour une séquence relativement condensée en puissance (fig. 97): dix phases d'occupation, regroupées en six sections (SEC1 à SEC7) ont été attribuées à la protohistoire. Cette séquence peut être résumée de la façon suivante: postérieurement à des vestiges protohistoriques dont le mobilier n'a pas permis de datations précises (SEC1), les premiers vestiges datés (SEC2) appartiennent au Tessin A/Hallstatt D1 (650 av. J.-C. au plus tôt), et sont suivis par une occupation (SEC3) datée du Tessin B (550 av. J.-C. au plus tôt) puis par une autre (SEC4) datée du Tessin C (500 av. J.-C. au plus tôt). Les occupations suivantes SEC5.1 à SEC5.3 sont mal datées, mais peuvent être attribuées au Tessin D/La Tène A (450-400 av. J.-C. au plus tôt) sur la base d'arguments structurels (corrélation avec les phases BW-14 à BW-16 de Waldmatte-est; voir BENKERT *et al.* 2014).

Les dernières occupations protohistoriques (sections SEC6.1 puis SEC7) sont respectivement attribuables à La Tène C (250 av. J.-C. au plus tôt), à La Tène D1 (120 av. J.-C. au plus tôt) et à La Tène D2 (50 av. J.-C. au plus tôt).

La séquence archéologique historique

Dans la prolongation de la sériation de la séquence protohistorique (fig. 97), l'équipe TERA, en charge de la fouille et de l'étude des vestiges historiques, a mis en évidence un aménagement sur le flanc du cône en quatre grandes terrasses étagées et occupées par des bâtiments d'habitation jusqu'au III^e siècle apr. J.-C., à l'ouest d'un canal de dérivation (str1999).

La chronologie a été subdivisée de la manière suivante: des premiers niveaux romains R1 (20/15 av. J.-C. – 60/80 apr. J.-C.) ont été subdivisés en R1A, R1B et R1C. Les seconds niveaux romains (R2), allant d'environ 80 apr. J.-C. à environ 250 apr. J.-C., ont été subdivisés en R2A et R2B/C. Le romain tardif (R3; 260/280 – 400 apr. J.-C.) n'est attesté, sur le cône de Waldmatte-ouest, que par des vestiges de type agricole (traces de labours, etc.) sur deux grandes terrasses. Les vestiges du Haut Moyen Âge sont ténus (une sépulture trapézoïdale en coffre dallé, contenant les corps de deux enfants) et ne constituent pas des jalons chronologiques importants. Dans la partie supérieure, les dépôts de bisses, attribués à l'époque moderne, termine la séquence. La coupe Stg1132 (Tr.12-ouest) sert de référence stratigraphique pour l'équipe TERA.

5.3.3 DOCUMENTATION STRATIGRAPHIQUE

La tranchée Tr.12 (fig. 89)

Cette tranchée radiale par rapport au cône, d'orientation nord/sud et d'une longueur d'environ 50 m, a été étudiée sur ses deux coupes (est et ouest). La coupe est (t12e = Stg 891) a été relevée depuis l'humus jusqu'à une profondeur d'environ 2,40 m dans le cadre des investigations des deux équipes. La coupe ouest (t12w = Stg 1132) a été relevée par l'équipe TERA. Cette tranchée offre un profil longitudinal du terrain parallèle à la pente, qui passe *grosso modo* par l'axe médian du cône. La coupe présente l'avantage de montrer un assez grand nombre de niveaux archéologiques mais elle est, par contre, assez peu représentative de la dynamique naturelle du cône, les axes torrentiels les plus importants passant à l'est et à l'ouest de cette coupe médiane. Le long de ce profil, le dénivelé de la surface actuelle, entre l'amont et l'aval, est de 8,50 m (altitudes : 676,50 m en amont; 668 m en aval), ce qui correspond à une pente de 17 % (environ 10°).

En amont, les formations appartenant à la séquence de l'Holocène ancien affleurent directement sous l'humus actuel; elles sont constituées de nappes de diamicton, avec quelques interstratifications de graviers triés.

Plus en aval, les formations de sols enfouis – en poches résiduelles dans des inflexions de la paléo-topographie – et les colluvions d'altérites constituent le substrat des premières occupations protohistoriques, selon un pendage proche de la déclivité actuelle du terrain.

Entre les mètres 21 (en amont) et 46 (en aval), les vestiges anthropiques (aménagements de terrasses avec excavations en amont et remblais en aval, radiers de pierres, fosses, niveaux incendiés) s'imbriquent avec les dépôts naturels (colluvions, dépôts de ruissellement, dépôts de charriage torrentiel triés, laves torrentielles) de façon complexe depuis la protohistoire jusqu'à l'époque romaine tardive.

Les terrassements les plus anciens sont reconnus aux mètres 21-22 puis, après un dépôt colluvial, aux mètres 24-26 et 35-39 (SEC2, Tessin A/Hallstatt D1 et SEC3, Tessin B/Hallstatt D2-D3), où ils tronquent à chaque fois les colluvions d'altérites du substrat.

Entre les mètres 23 et 44, les terrasses appartenant aux occupations allant de La Tène finale au romain R2, entre lesquelles s'intercalent des dépôts naturels souvent ténus (colluvionnements, apports torrentiels modestes), se succèdent et se recourent sur moins d'un mètre d'épaisseur.

La séquence qui lui fait suite traduit une dynamique plus active à cet emplacement durant la période qui va du Moyen Âge à l'époque moderne. Des colluvionnements et des alluvionnements de charriage torrentiel constituent les derniers termes de la séquence antérieurement aux dépôts de bisse qui servent de substrat au sol humifère actuel.

La tranchée Tr.7 (fig. 90 à 92)

Celle-ci a été relevée sur son côté sud (amont). C'est une coupe tangentielle, perpendiculaire à la pente, située dans le tiers aval du cône. La partie de Tr.7 prise en compte ici (environ 60 m) s'étend de part et d'autre de la tranchée Tr.12, à l'est et à l'ouest de celle-ci, sur 2 m à 2,50 m d'épaisseur. Du fait de sa position tangentielle par rapport au cône, cette coupe a enregistré et recoupé, en section transversale ou légèrement oblique, toute une série de chenaux torrentiels d'assez grande ampleur témoignant des modifications successives des axes d'écoulement principaux sur le cône au cours du temps. À l'est de la coupe (fig. 90), la séquence que nous traitons dans ce chapitre repose sur les dépôts de l'Holocène ancien, constitués ici d'épaisses nappes de diamictons avec quelques interstratifications de lentilles de graviers triés. La partie orientale de la tranchée recoupe la partie aval du canal de dérivation (str1999), dont le profil est bien moins lisible ici que plus en amont. Plus à l'ouest (fig. 91 et 92), la séquence protohistorique et surtout historique s'épaissit notablement pour atteindre 2 m à 2,50 m de puissance.

Aux deux coupes de référence précédemment citées ont été adjointes les coupes Stg1187, Stg1240, Stg1190 et Stg1191, dont la documentation a été effectuée dans le cadre de l'équipe TERA. Pour la majeure partie d'entre elles, ces coupes concernent essentiellement l'histoire sédimentaire post-romaine pour laquelle une sériation fine ne peut être établie par manque de jalons chronostratigraphiques; elles sont par contre très illustratives de la dynamique sédimentaire active du cône à cette période.

La coupe Stg1187 (Tr.11, fig. 93)

C'est une coupe tangentielle, d'une longueur de 38 m environ (les 7 mètres les plus à l'ouest n'ont pas été représentés sur la figure) située dans la zone apicale du cône, à 678 m d'altitude pour sa partie la plus haute. D'est en ouest, trois chenaux, à remplissage polyphasé, répartis sur une longueur de 30 m, montrent que l'apex du cône se situe plus en amont. Ces trois systèmes bien chenalés orientent, déjà à cet emplacement, les flux issus du talweg amont:

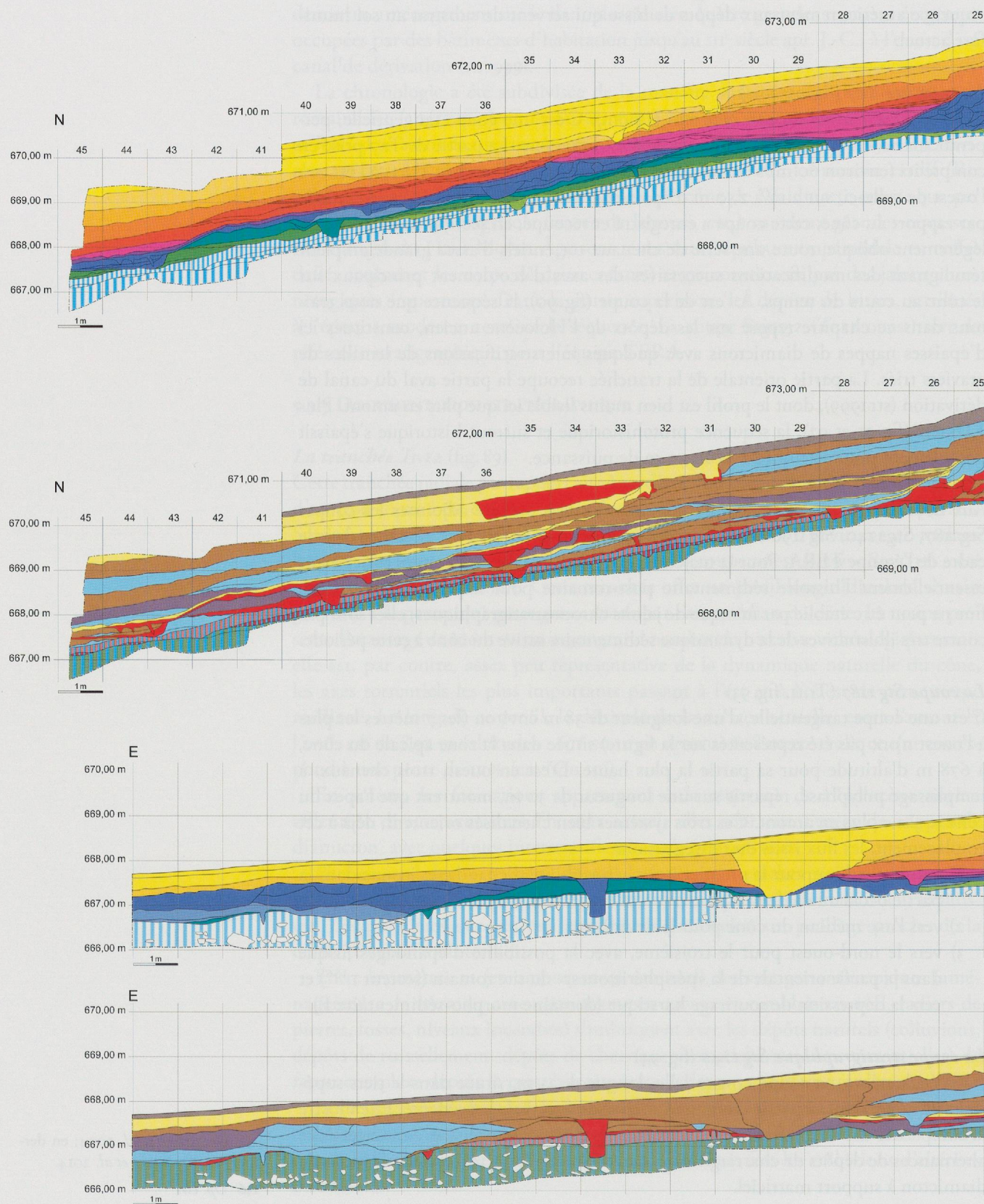
- 1) vers le nord-est pour le premier (avec la possibilité d'épandages jusque dans la partie occidentale de l'«espace intercône» (secteur 3 du site romain ¹⁵⁵);
- 2) vers l'axe médian du cône pour le deuxième;
- 3) vers le nord-ouest pour le troisième, avec la possibilité d'épandages jusque dans la partie orientale de la «périphérie ouest» du site romain (secteur 1 ¹⁵⁶) et vers la dépression de soutirage karstique (domaine morpho-sédimentaire E).

La coupe stratigraphique Stg1240 (fig. 94)

C'est également une coupe tangentielle, longue de 13 m, située dans le tiers supérieur du cône, dans sa partie ouest, à 16 mètres en aval de la précédente. Elle illustre la complexité des chenaux torrentiels imbriqués dont les remplissages montrent des alternances de dépôts de charriage torrentiel triés et de laves torrentielles à faciès de diamicton à support matriciel.

¹⁵⁵ PACCOLAT *et al.* 2004; en dernier lieu BENKERT *et al.* 2014.

¹⁵⁶ *Op. cit.*



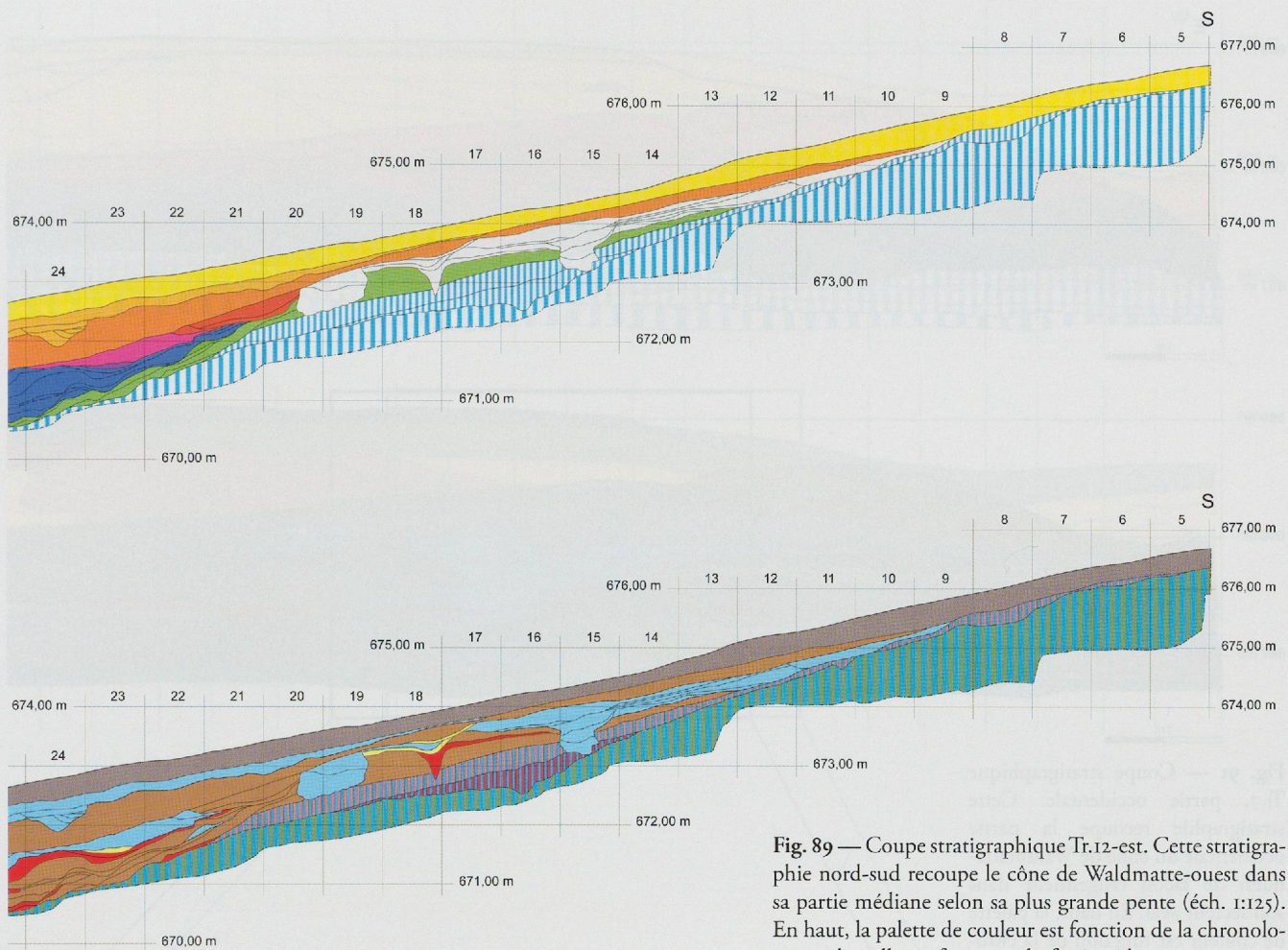


Fig. 89 — Coupe stratigraphique Tr.12-est. Cette stratigraphie nord-sud recoupe le cône de Waldmatte-ouest dans sa partie médiane selon sa plus grande pente (éch. 1:125). En haut, la palette de couleur est fonction de la chronologie, en bas elle est fonction du faciès sédimentaire.

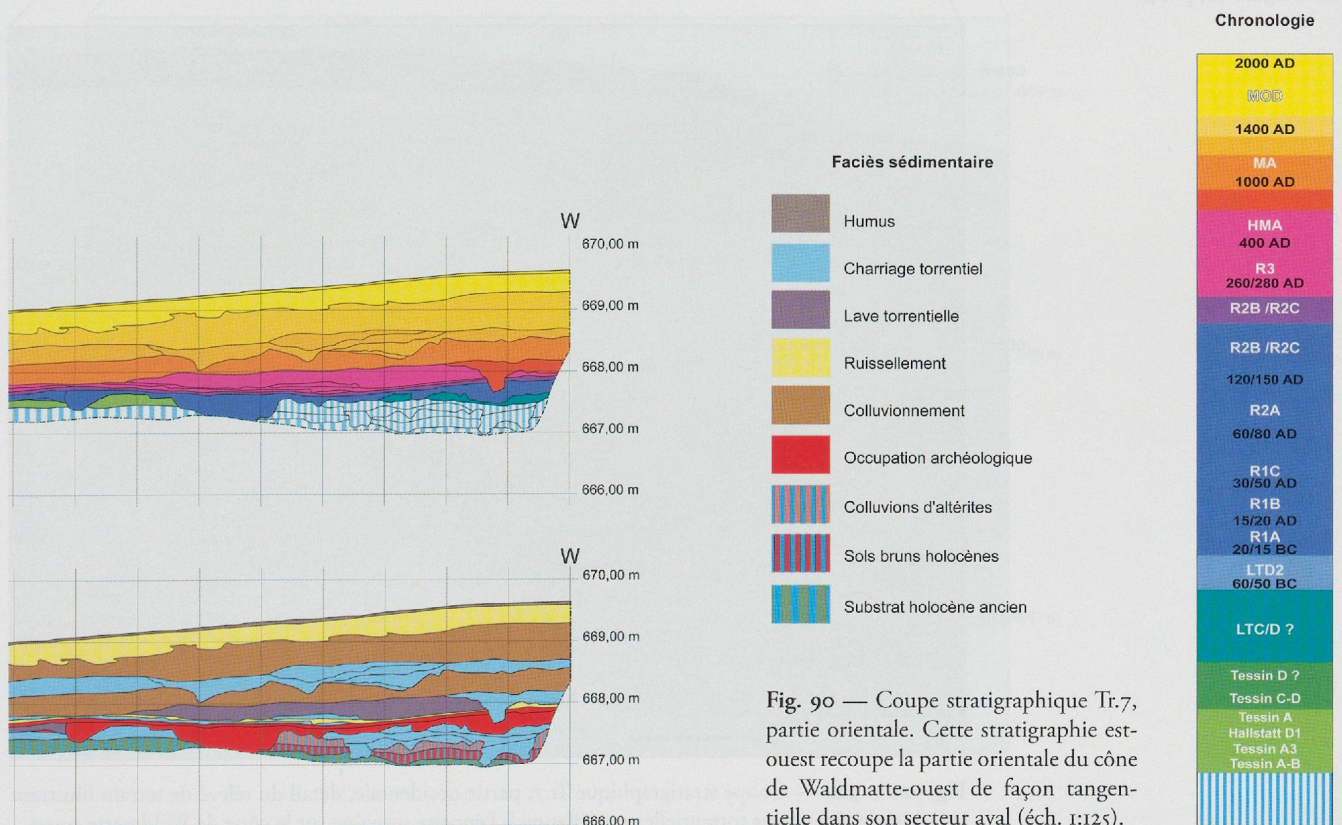


Fig. 90 — Coupe stratigraphique Tr.7, partie orientale. Cette stratigraphie est-ouest recoupe la partie orientale du cône de Waldmatte-ouest de façon tangentielle dans son secteur aval (éch. 1:125).

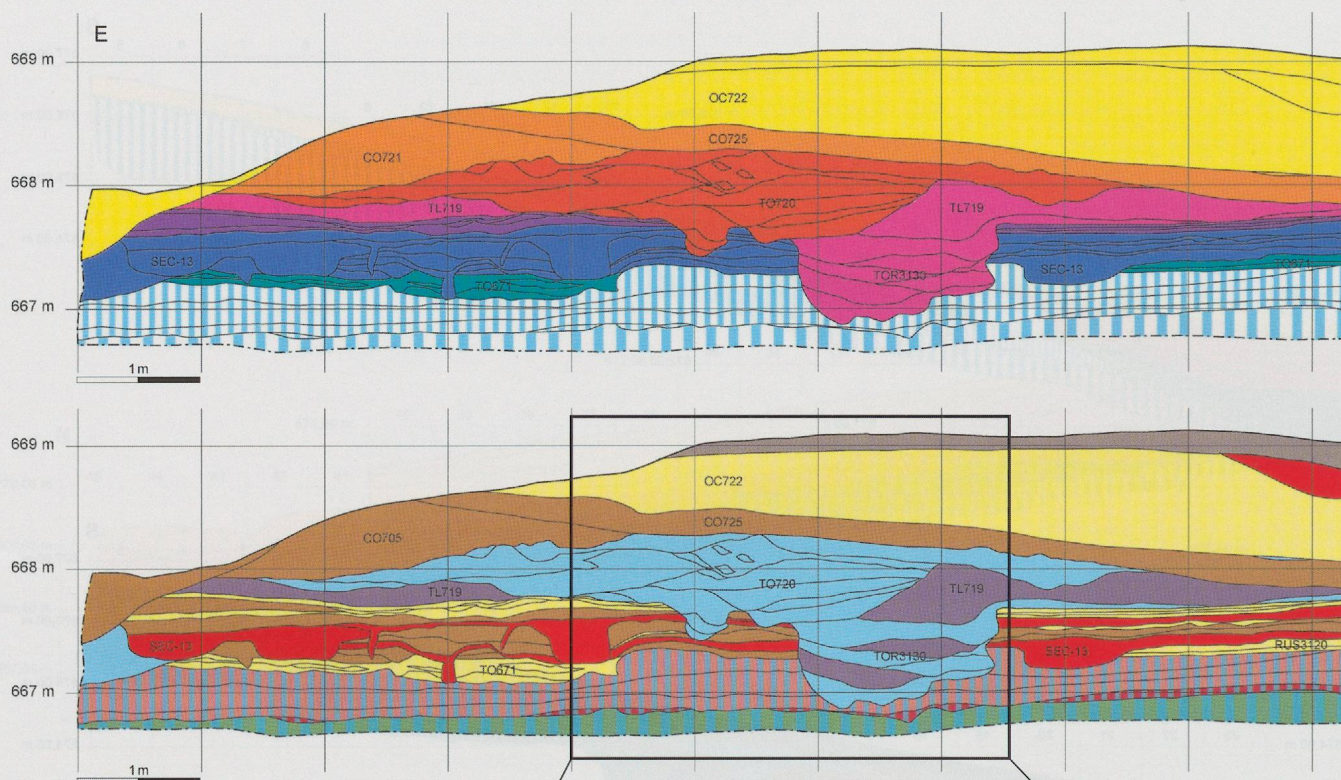


Fig. 91 — Coupe stratigraphique Tr.7, partie occidentale. Cette stratigraphie recoupe la partie occidentale du cône de Waldmatte-ouest de façon tangentielle dans son secteur aval. En haut, la palette de couleur est fonction de la chronologie, en bas elle est fonction du faciès sédimentaire. Voir la légende de la figure 90, p. 141.

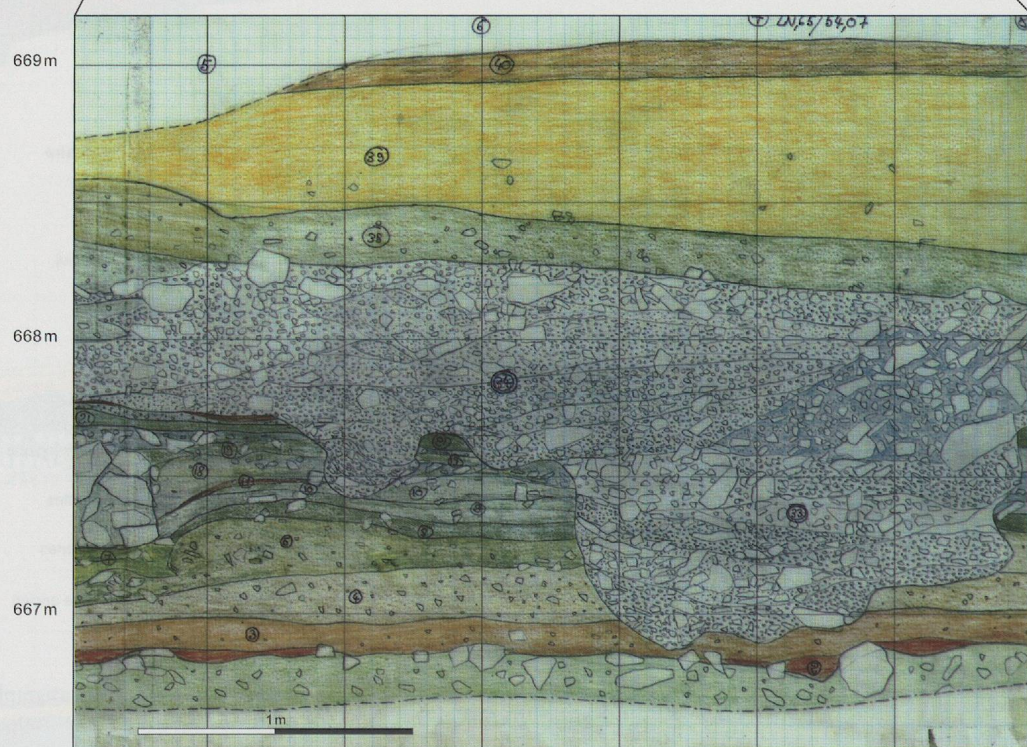


Fig. 92a et 92b — Coupe stratigraphique Tr.7, partie occidentale, détail du relevé de terrain illustrant les incisions des phases torrentielles postérieures à l'époque romaine sur le cône de Waldmatte-ouest.

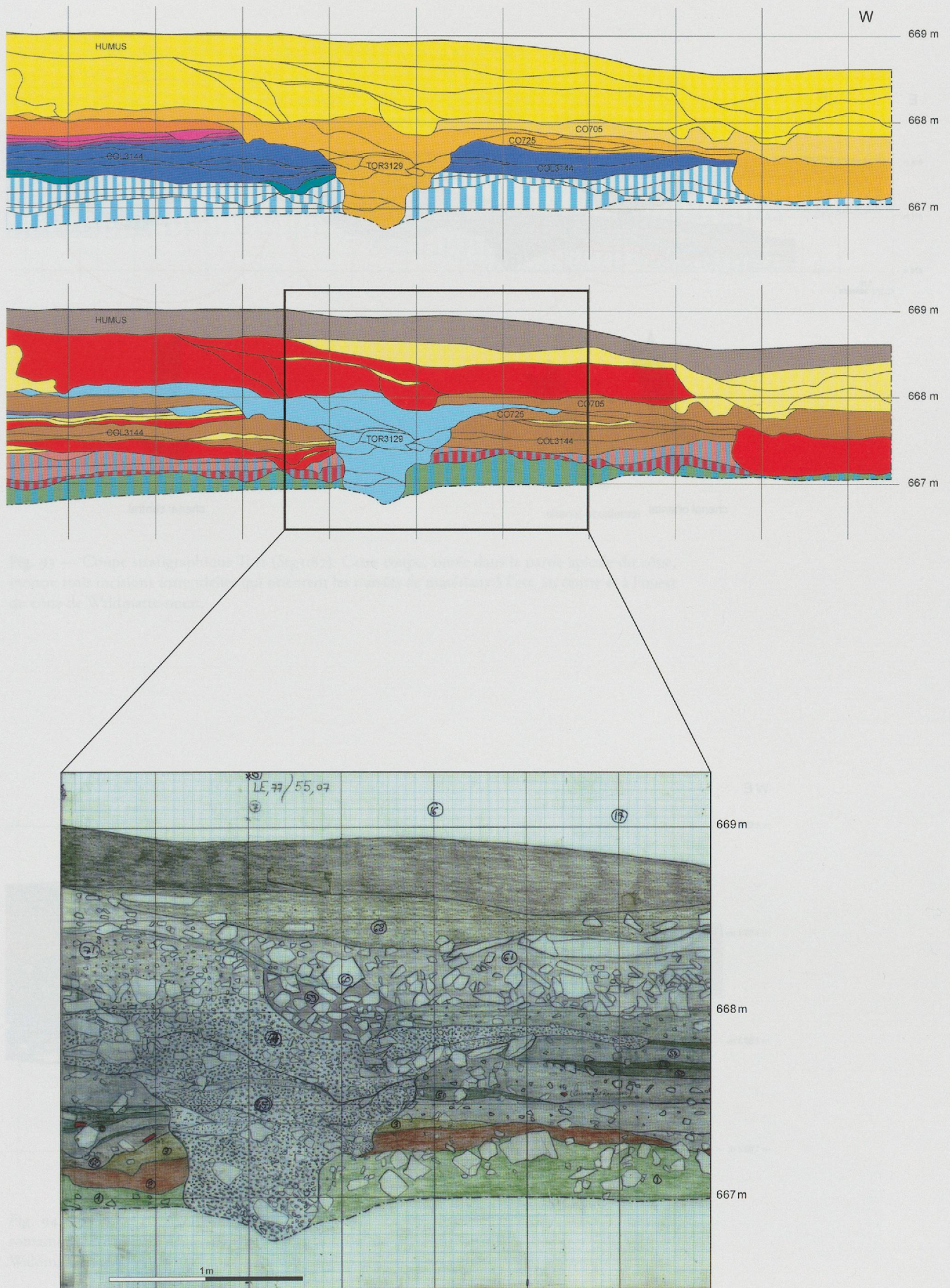
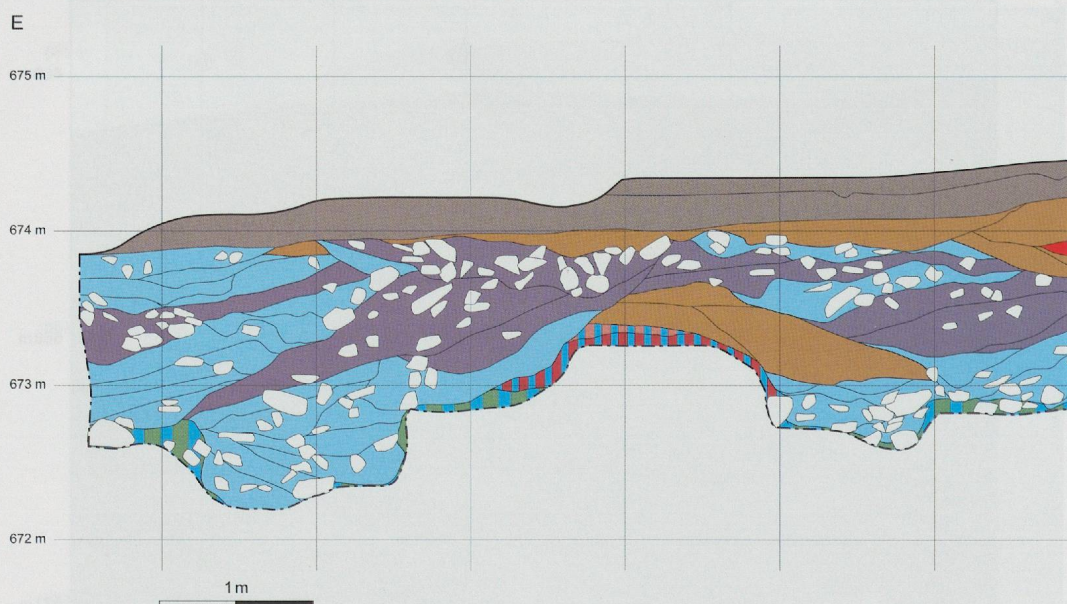
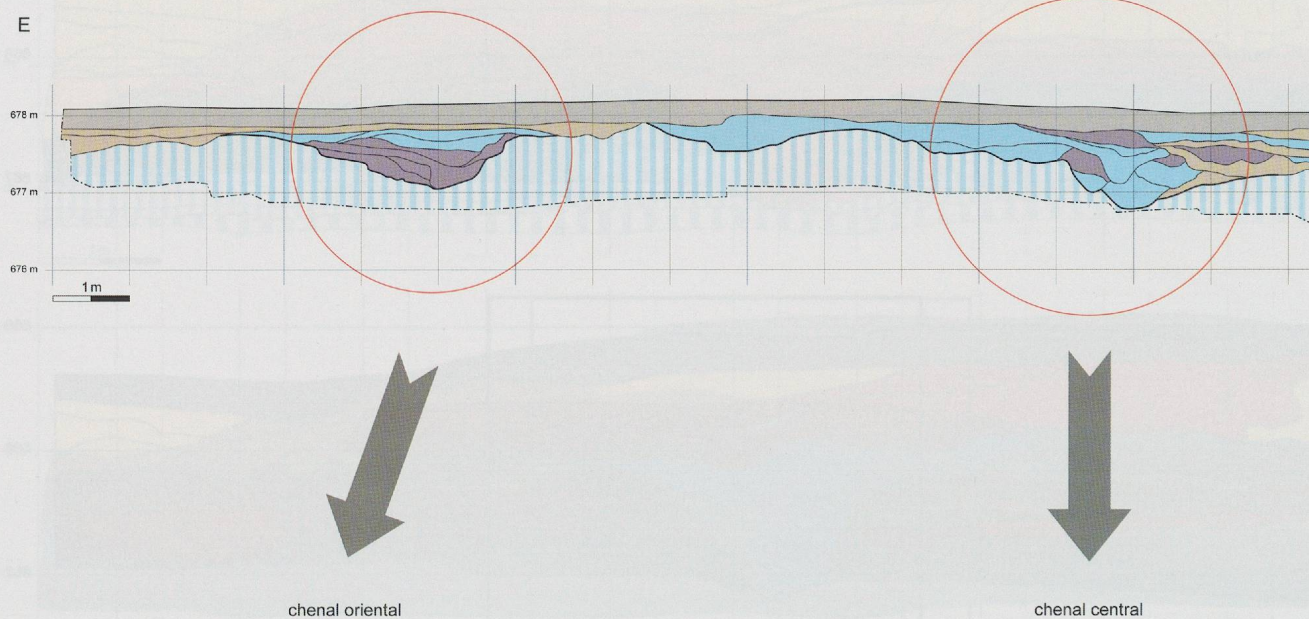


Fig. 92b



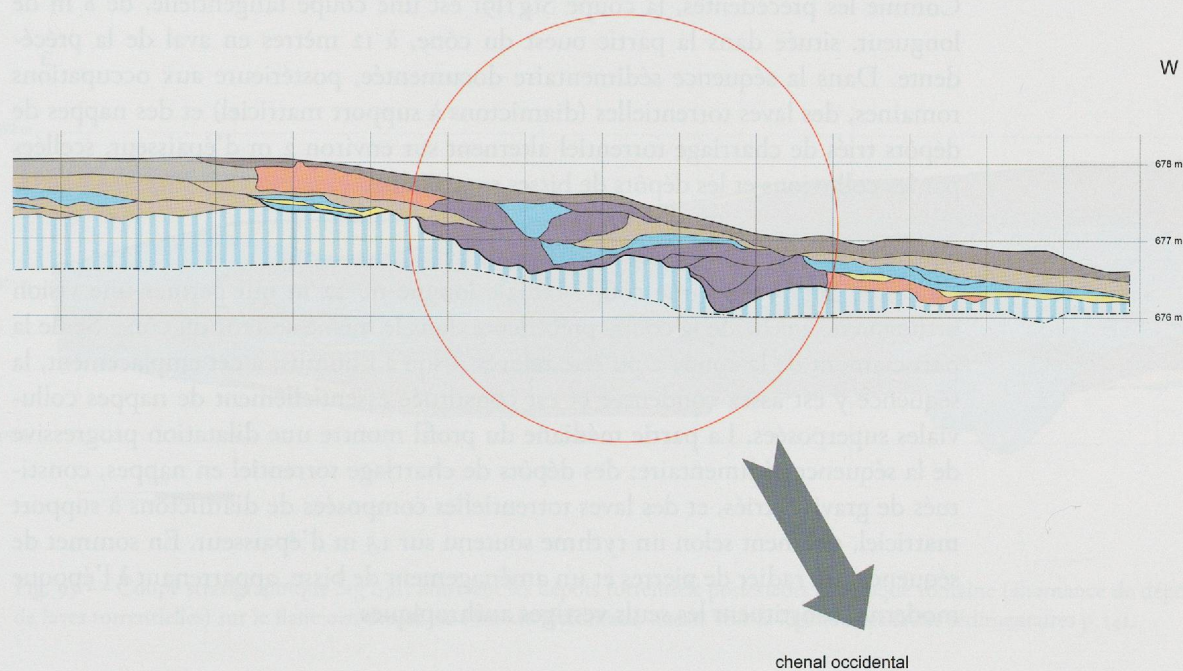


Fig. 93 — Coupe stratigraphique Tr.11 (Stg 1187). Cette coupe, située dans la partie apicale du cône, montre trois incisions torrentielles qui orientent les transits de matériaux à l'est, au centre et à l'ouest du cône de Waldmatte-ouest.

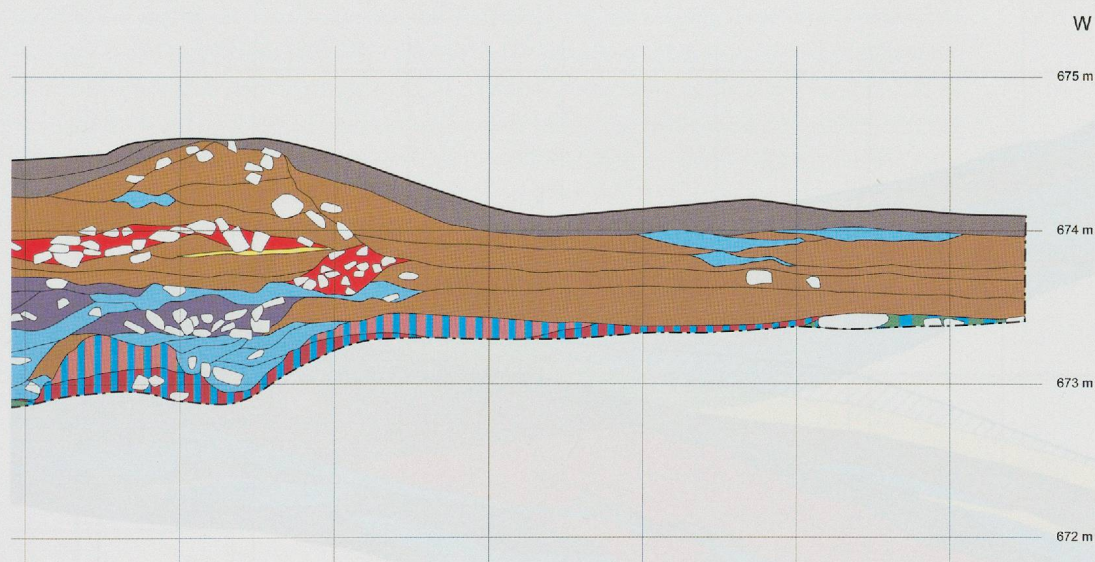


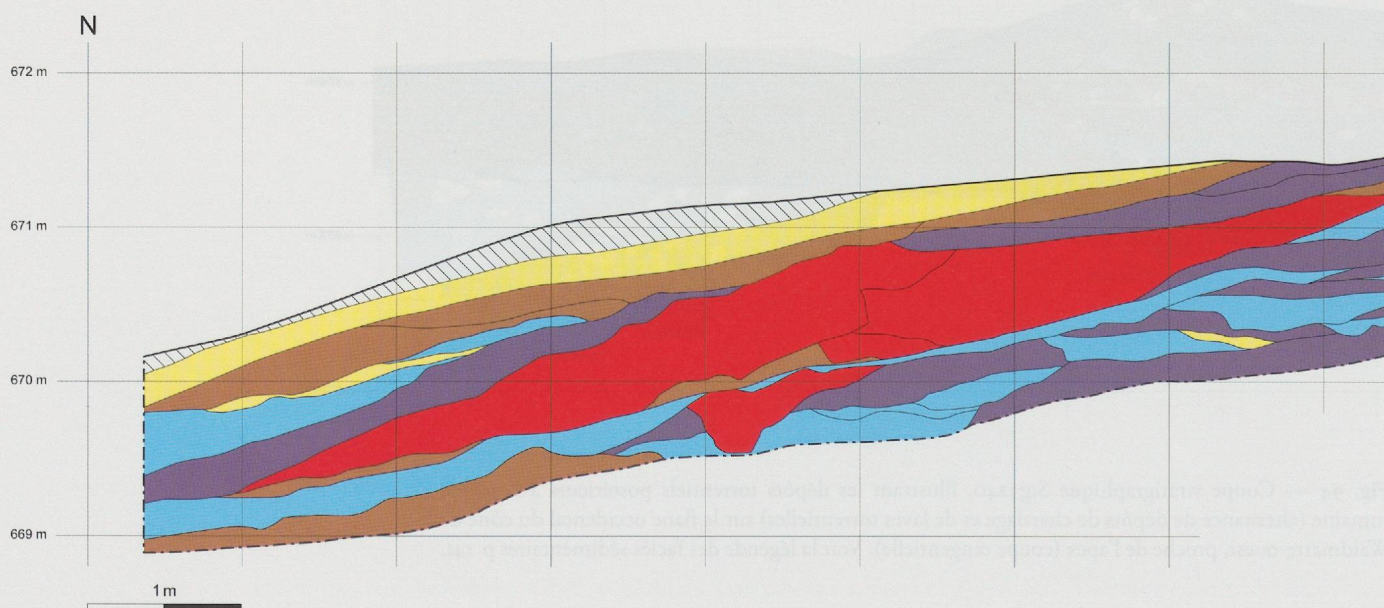
Fig. 94 — Coupe stratigraphique Stg 1240, illustrant les dépôts torrentiels postérieurs à l'époque romaine (alternance de dépôts de charriage et de laves torrentielles) sur le flanc occidental du cône de Waldmatte-ouest, proche de l'apex (coupe tangentielle). Voir la légende des faciès sédimentaires p. 141.

La coupe stratigraphique Stg 1191 (fig. 95)

Comme les précédentes, la coupe Stg 1191 est une coupe tangentielle, de 8 m de longueur, située dans la partie ouest du cône, à 12 mètres en aval de la précédente. Dans la séquence sédimentaire documentée, postérieure aux occupations romaines, des laves torrentielles (diamictons à support matriciel) et des nappes de dépôts triés de charriage torrentiel alternent sur environ 2 m d'épaisseur, scellées par les colluvions et les dépôts de bisse sommitaux.

La coupe stratigraphique Stg 1190 (fig. 96)

La coupe Stg 1190 est une coupe radiale longue de 22 m qui permet une vision orthogonale à celle de la coupe précédente dans le même secteur du cône. Seule la partie amont de la coupe a pu être relevée jusqu'à l'humus; à cet emplacement, la séquence y est assez condensée et est constituée essentiellement de nappes colluviales superposées. La partie médiane du profil montre une dilatation progressive de la séquence sédimentaire: des dépôts de charriage torrentiel en nappes, constitués de graviers triés, et des laves torrentielles composées de diamictons à support matriciel, alternent selon un rythme soutenu sur 1,5 m d'épaisseur. En sommet de séquence, un radier de pierres et un aménagement de bisse, appartenant à l'époque moderne, constituent les seuls vestiges anthropiques.



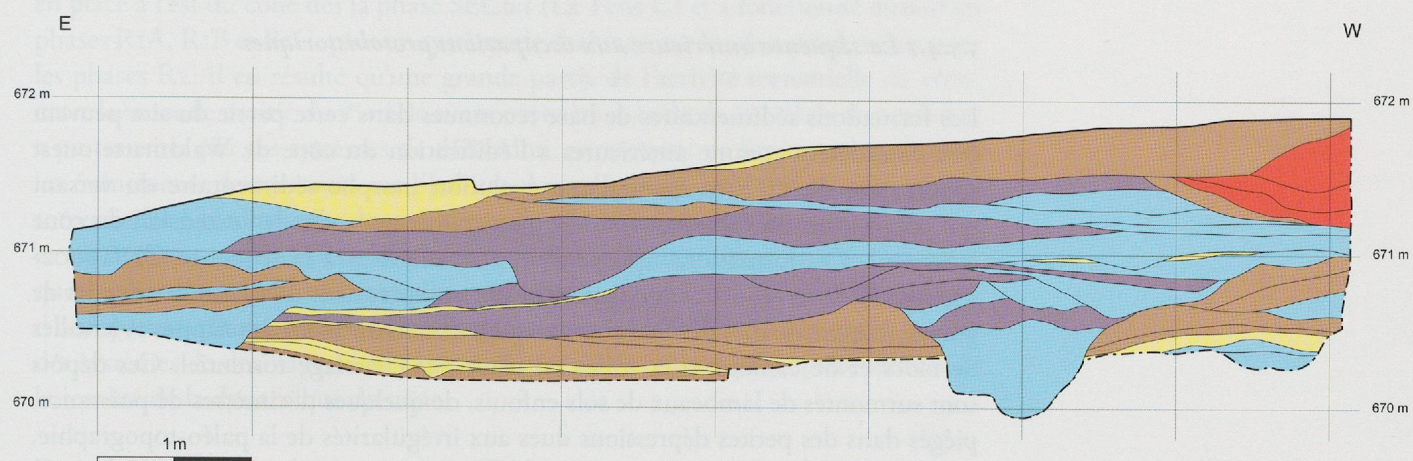


Fig. 95 — Coupe stratigraphique Stg 1191, illustrant les dépôts torrentiels postérieurs à l'époque romaine (alternance de dépôts de charriage et de laves torrentielles) sur le flanc occidental du cône de Waldmatte-ouest. Voir la légende des faciès sédimentaires p. 141.

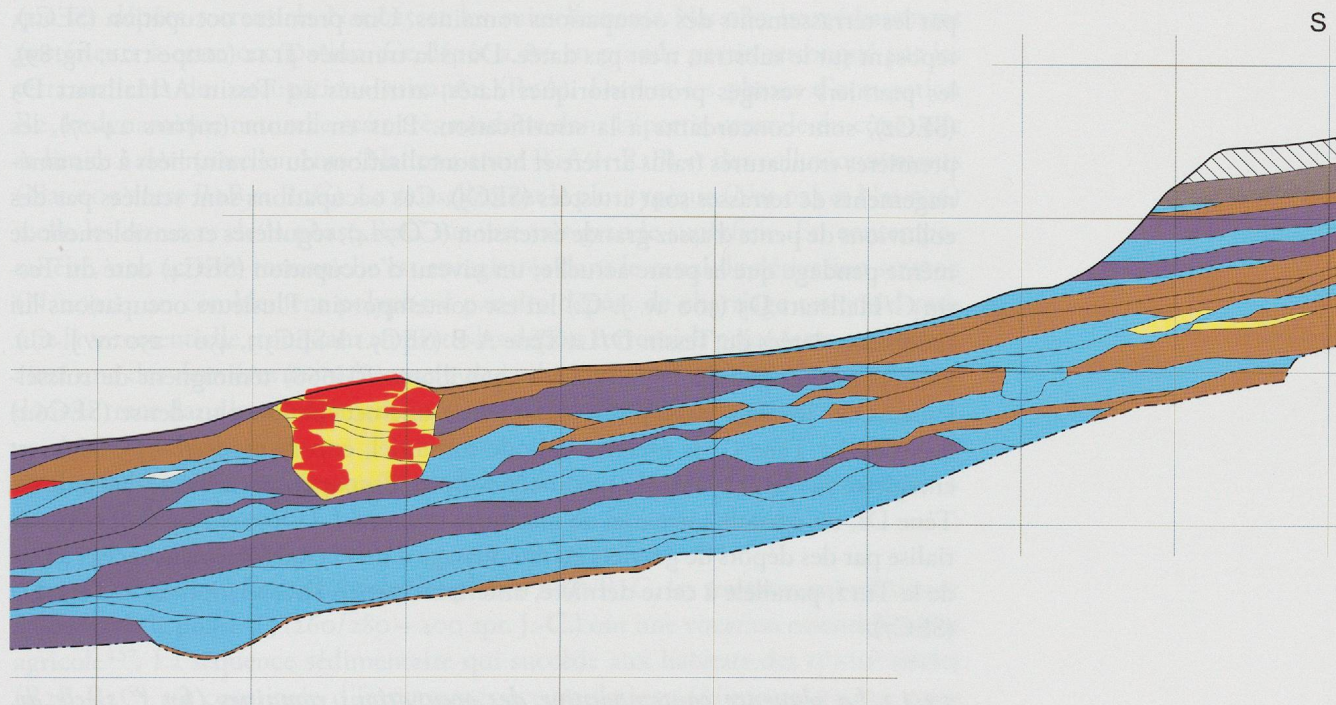


Fig. 96 — Coupe stratigraphique Stg 1190 (extrait) illustrant les dépôts torrentiels (charriage et laves torrentielles) postérieurs à l'époque romaine sur le flanc occidental du cône de Waldmatte-ouest (vue inversée). Voir la légende des faciès sédimentaires p. 141.

5.3.4 HISTORIQUE DE L'ÉVOLUTION DU CÔNE DE WALDMATTE-OUEST: SÉRIATION DES ÉVÉNEMENTS SÉDIMENTAIRES DANS LEUR CADRE CHRONO-ARCHÉOLOGIQUE (fig. 97).

5.3.4.1 *La séquence antérieure aux occupations protohistoriques*

Les formations sédimentaires de base reconnues dans cette partie du site peuvent être considérées comme antérieures à l'édification du cône de Waldmatte-ouest proprement dit et participent d'une évolution morpho-sédimentaire du versant qui paraît avoir une ampleur spatiale plus grande que celle de l'extension du cône à lui seul. Ces formations, qui peuvent être corrélées à la séquence CDG9002-TOR9006 de la séquence médiane (fig. 58), comprennent à la base des dépôts de gravité (nappes de diamictons) entre lesquels s'interstratifient des nappes et lentilles de blocs et de cailloux triés mises en place par charriage torrentiel. Ces dépôts sont surmontés de lambeaux de sols enfouis, de quelques décimètres de puissance, piégés dans des petites dépressions dues aux irrégularités de la paléo-topographie, et recouverts plus tardivement par des colluvions rougeâtres remaniant ces mêmes sols et pouvant être corrélées aux événements COL9020-COL9022 de la séquence médiane (fig. 58). La surface de ces colluvions d'altérites constitue le substrat des occupations protohistoriques. La pente du terrain, dans l'axe du cône (tranchée Tr.12, fig. 89), était alors proche de celle de la topographie actuelle.

5.3.4.2 *La séquence contemporaine des occupations protohistoriques*

Les dépôts sédimentaires contemporains des occupations protohistoriques (650 av. J.-C. – 20 av. J.-C.) constituent une séquence d'une puissance très réduite (autour de 50 cm), probablement entrecoupée de hiatus, puis tronquée postérieurement par les terrassements des occupations romaines. Une première occupation (SEC1), reposant sur le substrat, n'est pas datée. Dans la tranchée Tr.12 (coupe t12e, fig. 89), les premiers vestiges protohistoriques datés, attribués au Tessin A/Hallstatt D3 (SEC2), sont concordants à la stratification. Plus en amont (mètres 24-27), les premières troncatures (talus arrière et horizontalisations du terrain) liées à des aménagements de terrasses sont attestées (SEC3). Ces occupations sont scellées par des colluvions de pente d'assez grande extension (CO724), régulières et sensiblement de même pendage que la pente actuelle; un niveau d'occupation (SEC4) daté du Tessin C/Hallstatt D3 (500 av. J.-C.) lui est contemporain. Plusieurs occupations lui succèdent, datées du Tessin D/La Tène A-B (SEC5.1 à SEC5.3, 450 – 250 av. J.-C.). Des épandages peu épais de sables et gravillons (RU666) témoignent de ruissellements sur le cône, puis, postérieurement à une occupation plus dense (SEC6.1) datée de La Tène C, le premier épisode torrentiel, encore modeste (TO667), est enregistré sur la partie médiane du cône. Après l'occupation SEC6.2, datée de La Tène D1, un épisode torrentiel de plus forte intensité (TO671 = Nat.100) se matérialise par des dépôts de graviers en remplissage d'un chenal fortement incisé, à l'est de la Tr.12, parallèle à cette dernière, antérieurement à l'occupation de la Tène D2 (SEC7).

5.3.4.3 *La séquence contemporaine des occupations romaines (fin 1^{er} siècle av. J.-C. – fin 11^e siècle apr. J.-C.)*

L'équipe TERA a mis en évidence, à la suite de l'occupation de La Tène D2, une occupation du cône à la phase R1A (20/15 av. J.-C. – 15/20 apr. J.-C.) qui se densifie dans la partie centrale du cône à partir de la phase R1B (15/20 apr. J.-C. – 30/50 apr. J.-C.) jusqu'à la phase R2B-C (120/150 – 260/280 apr. J.-C.): quatre longues terrasses organisées selon les courbes de niveau du cône, étagées sur la pente entre

l'amont et l'aval et occupées par de nombreux bâtiments, ont été aménagées dès les premières phases romaines. Un important canal de dérivation (str1999) a été mis en place à l'est du cône dès la phase SEC6.1 (La Tène C) et a fonctionné durant les phases R1A, R1B et R1C, puis un système de drainage par fossés a pris le relais pour les phases R2: il en résulte qu'une grande partie de l'activité torrentielle du cône, entre la seconde moitié du 1^{er} siècle avant notre ère et la fin du III^e siècle de notre ère, a pu transiter par ces systèmes de dérivation, permettant de limiter au maximum les événements destructeurs sur l'habitat. Les matériaux résultant de ces activités torrentielles ont ainsi sans doute en grande partie été évacués lors de ces transits et ces activités torrentielles n'ont laissé que peu de traces. On peut alors supposer que les accumulations sédimentaires enregistrées, interstratifiées avec les phases d'occupation, résultent d'événements qui n'ont pas pu être contrôlés par la gestion des systèmes de drainage et de dérivation et qu'elles ne sont pas représentatives de la totalité de la dynamique du cône.

Dans la partie centrale du cône de Waldmatte-ouest, en contemporanéité avec des premiers débordements attestés du canal de dérivation sur son flanc occidental (Nat.076), une nappe de colluvions fines (Nat.028) constitue le substrat des premières occupations romaines (R1A). Un dépôt colluvial bien individualisé (Nat.130), puis de nouveaux débordements du canal de dérivation (Nat.027) séparent les phases R1A et R1B. Entre les occupations R1B et R1C, des dépôts grossiers de charriage torrentiel sédimentent dans le canal de dérivation et des nappes stratifiées débordent une nouvelle fois sur sa bordure occidentale (Nat.026), puis des colluvions se déposent (Nat.013). Postérieurement à la phase R1C, la lave torrentielle Nat.10 est un événement de grande ampleur: deux coulées successives, dans lesquelles s'est interstratifié un dépôt trié, ont scellé les aménagements R1C ainsi que les dépôts torrentiels Nat.025 et les ruissellements Nat.080 immédiatement postérieurs à cette occupation. Ce dépôt a été en grande partie retronqué par les terrassements des occupations suivantes (R2A). Durant les phases d'occupation R2, la dynamique naturelle reste très modeste dans la partie centrale du cône: elle se limite à des ruissellements (Nat.024 entre R1A et R1B) et des colluvionnements (Nat.009 entre R2B et R2C). Le ruissellement le plus typique (Nat.023 et Nat.046) scelle les terrasses de la phase R2C sur une très grande superficie. En contemporanéité, une activité torrentielle est enregistrée dans le canal de dérivation str1999 (Nat.021): un comblement polyphasé par des dépôts de charriage torrentiel puis une lave torrentielle tronquant en partie les dépôts torrentiels précédents, marquent ainsi une des dernières recrudescences de la dynamique de versant dont nous gardons la trace dans le comblement sommital du système de dérivation.

5.3.4.4 La séquence de l'Antiquité tardive et du Haut Moyen Âge (fin III^e – XI-XII^e s. apr. J.-C)

Après l'occupation du cône durant les phases R2B-R2C, les terrasses qui subsistent au cours de la phase R3 (260/280 – 400 apr. J.-C.) ont une vocation essentiellement agricole¹⁵⁷. La séquence sédimentaire qui succède aux habitats des II^e-III^e siècles (R2B-R2C) est constituée d'importantes accumulations sédimentaires que nous avons déjà évoquées précédemment, enregistrées dans les coupes Tr.7, Stg1240, Stg1190, Stg1191) mais les jalons chronologiques sont rares pour dater avec précision cette séquence. Celle-ci s'amorce par un important chenal érosif, à bords abrupts, incisant fortement le substrat dans la coupe Tr.7 ouest (fig. 91) et présentant un remplissage en nappes de graviers résultant de charriage torrentiel (Nat.021 [TOR3130]). Puis une nappe de diamictons d'assez grande extension, mise en place lors d'un épisode de lave torrentielle (TL719 = Nat.020), vient recouvrir les anciennes

¹⁵⁷ PACCOLAT *et al.* 2004; en dernier lieu BENKERT *et al.* 2014.

surfaces sans les inciser et scelle le comblement du chenal TOR3130 en aval. Le dépôt torrentiel TOR3130 modifie peu la géométrie du cône: sa dynamique est érosive, en incisions profondes comblées de matériaux grossiers; la lave torrentielle TL719 correspond par contre à une phase d'accumulation de matériaux qui rehausse le cône dans son axe médian. Des colluvions suivantes (CO715 [COL3108] = Nat.632) témoignent d'une phase de relative stabilité puis un nouvel épisode de forte activité torrentielle se marque par l'incision de chenaux à remplissage polyphasé, surtout dans la partie ouest du cône (TOR3104 [TO720] = Nat.119). Des ruissellements (Nat.049) passant en fin de phase à des dépôts de charriage torrentiel, puis un nouveau dépôt de lave torrentielle (Nat.682) lui font suite.

5.3.4.5 *La séquence médiévale et moderne*

Une séquence colluviale généralisée (CO721 = Nat.058) est reconnue sur quasiment toutes les coupes étudiées. Elle correspond à une phase de relative stabilité sur le cône de Waldmatte-ouest. Une nappe colluviale d'extension assez restreinte (CO725 = Nat.060) lui succède; reconnue dans Tr.7 ouest (fig. 91), elle montre un pendage apparent vers l'ouest, indiquant qu'à ce moment-là le cône présente dans cette partie une déclivité vers l'ouest, postérieurement à la troncature oblique vers l'ouest de l'ensemble de strates des phases précédentes; cette déclivité va favoriser les apports postérieurs dans la partie occidentale du cône. Ces deux phases colluviales (CO721 + CO725) permettent de sérier les cycles d'événements torrentiels antérieurs et postérieurs à cette période de relative stabilité.

Entre les phases de dynamique colluviale CO721 + CO725 et CO726B, le cône connaît une nouvelle activité torrentielle marquée. Dans sa partie ouest (fig. 91), un important chenal torrentiel présentant un profil en U recoupé dans la coupe Tr.7 ouest (TO706 = Nat.117) incise profondément le substrat, dénotant une divagation progressive (amorcée précédemment avec TOR3130 et TO720) d'une partie des axes des chenaux sur le cône vers l'ouest, alors qu'en contemporanéité, plus à l'est, des dépôts de charriage torrentiel, à base érosive, tronquent les colluvions CO721 et montrent que le flanc oriental du cône n'est pas, non plus, épargné par les chenaux. La partie sommitale de la séquence, à blocs de dimensions métriques, est mise en place lors d'un processus de type lave torrentielle (TL706). Sur le flanc occidental du cône (coupe Stg 1190 et Stg 1191, fig. 95 et 96), entre les phases colluviales CO721 et CO726, en contemporanéité avec les charriages torrentiels TO706 et TL706, l'activité torrentielle est intense: des dépôts de charriage torrentiel et des laves torrentielles s'interstratifient sur une épaisse séquence, mais le manque de corrélations précises avec les grandes coupes ne permet pas d'en faire une chronologie détaillée.

En sommet de séquence, un dépôt de colluvions assez généralisées (CO705 = Nat.118), bien développées en Tr.7 est, sur toute la longueur de la coupe, ainsi que sur 112e, sur 20 à 50 cm d'épaisseur, témoigne d'une relative stabilisation du cône de Waldmatte-ouest aux périodes récentes. Dans la partie occidentale du cône, une nouvelle séquence de colluvions (CO726S) se développe et se dilate progressivement vers l'ouest. Deux bisses, avec aménagements de dalles de chant et leurs séquences respectives de limons de débordement en épandage vers l'aval, constituent les derniers termes de la séquence enregistrée avant l'humus actuel. Les fondations d'une petite construction rurale (radier de pierres), dans la partie sommitale de la coupe Tr.7 ouest, de même qu'un chemin aménagé parallèlement aux courbes de niveau dans la coupe Tr.12, s'intercalent entre ces deux dépôts de bisse.

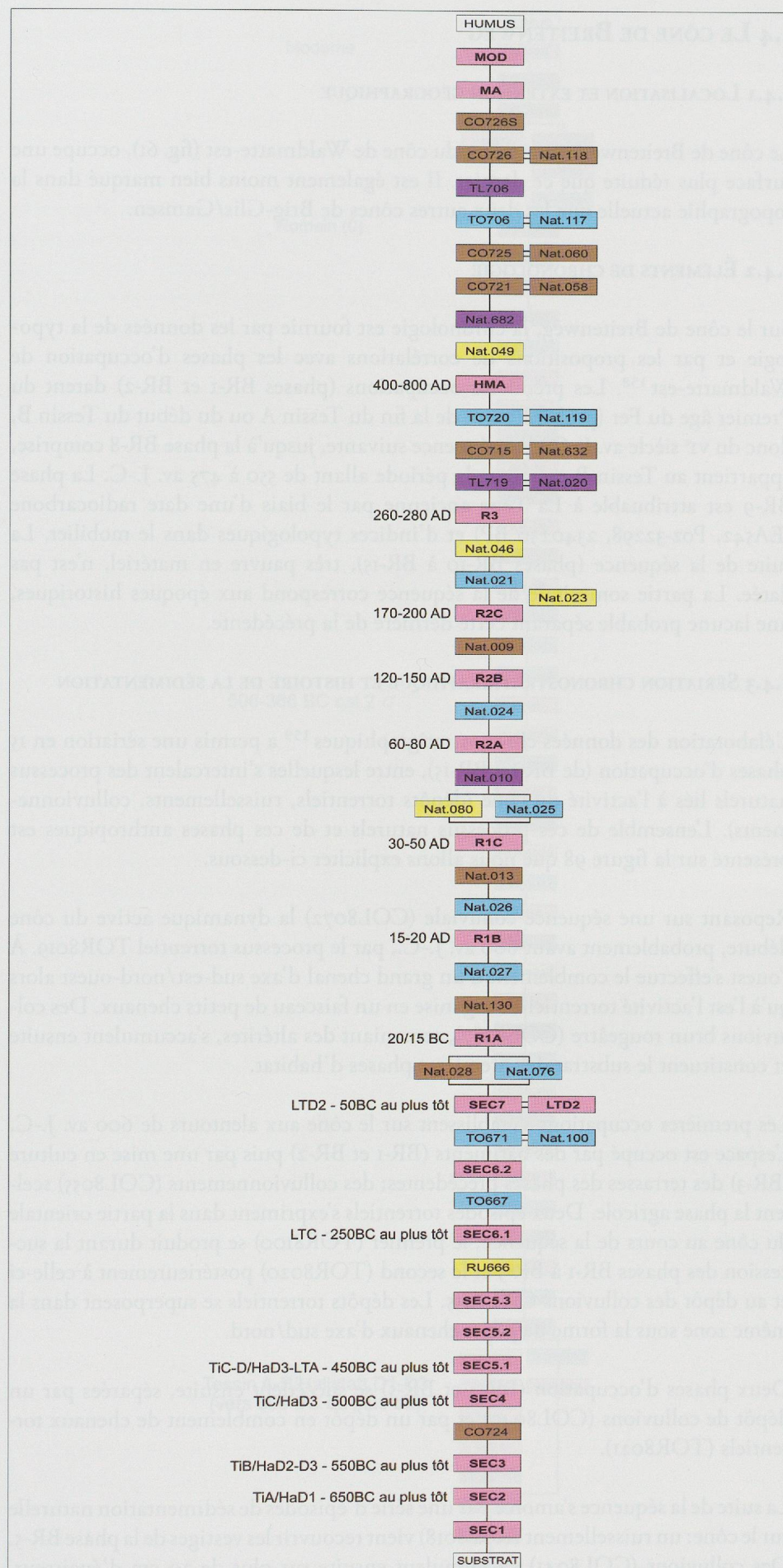


Fig. 97 — Tableau de synthèse chronostratigraphique des processus naturels et anthropiques du cône de Waldmatte-ouest.

5.4 LE CÔNE DE BREITENWEG

5.4.1 LOCALISATION ET EXTENSION GÉOGRAPHIQUE

Le cône de Breitenweg, situé à l'est du cône de Waldmatte-est (fig. 61), occupe une surface plus réduite que ce dernier. Il est également moins bien marqué dans la topographie actuelle que les deux autres cônes de Brig-Glis/Gamsen.

5.4.2 ÉLÉMENTS DE CHRONOLOGIE

Sur le cône de Breitenweg, la chronologie est fournie par les données de la typologie et par les propositions de corrélations avec les phases d'occupation de Waldmatte-est¹⁵⁸. Les premières occupations (phases BR-1 et BR-2) datent du Premier âge du Fer (probablement de la fin du Tessin A ou du début du Tessin B, donc du VI^e siècle av. J.-C.). La séquence suivante, jusqu'à la phase BR-8 comprise, appartient au Tessin B et couvre la période allant de 550 à 475 av. J.-C. La phase BR-9 est attribuable à La Tène ancienne par le biais d'une date radiocarbone (EA542, Poz-32298, 2340±30 BP) et d'indices typologiques dans le mobilier. La suite de la séquence (phases BR-10 à BR-15), très pauvre en matériel, n'est pas datée. La partie sommitale de la séquence correspond aux époques historiques, une lacune probable séparant cette dernière de la précédente.

5.4.3 SÉRIATION CHRONOSTRATIGRAPHIQUE ET HISTOIRE DE LA SÉDIMENTATION

L'élaboration des données chronostratigraphiques¹⁵⁹ a permis une sériation en 15 phases d'occupation (de BR-1 à BR-15), entre lesquelles s'intercalent des processus naturels liés à l'activité du cône (dépôts torrentiels, ruissellements, colluvionnements). L'ensemble de ces processus naturels et de ces phases anthropiques est présenté sur la figure 98 que nous allons expliciter ci-dessous.

Reposant sur une séquence colluviale (COL8072) la dynamique active du cône débute, probablement avant 600 av. J.-C., par le processus torrentiel TOR8019. À l'ouest s'effectue le comblement d'un grand chenal d'axe sud-est/nord-ouest alors qu'à l'est l'activité torrentielle s'organise en un faisceau de petits chenaux. Des colluvions brun rougeâtre (COL8087), remaniant des altérites, s'accumulent ensuite et constituent le substrat des premières phases d'habitat.

Les premières occupations s'établissent sur le cône aux alentours de 600 av. J.-C. L'espace est occupé par des bâtiments (BR-1 et BR-2) puis par une mise en culture (BR-3) des terrasses des phases précédentes; des colluvionnements (COL8055) scellent la phase agricole. Deux épisodes torrentiels s'expriment dans la partie orientale du cône au cours de la séquence; le premier (TOR8100) se produit durant la succession des phases BR-1 à BR-3 et le second (TOR8020) postérieurement à celle-ci et au dépôt des colluvions COL8055. Les dépôts torrentiels se superposent dans la même zone sous la forme de petits chenaux d'axe sud/nord.

Deux phases d'occupation (BR-4 et BR-5) se succèdent ensuite, séparées par un dépôt de colluvions (COL8040) et par un dépôt en comblement de chenaux torrentiels (TOR8021).

La suite de la séquence s'amorce par une série d'épisodes de sédimentation naturelle sur le cône: un ruissellement (RUS8018) vient recouvrir les vestiges de la phase BR-5. Des colluvions (COL8041) s'accumulent ensuite sur plus de 20 cm d'épaisseur.

¹⁵⁸ BENKERT *et al.* 2014, pp. 57 sqq.

¹⁵⁹ *Op. cit.*

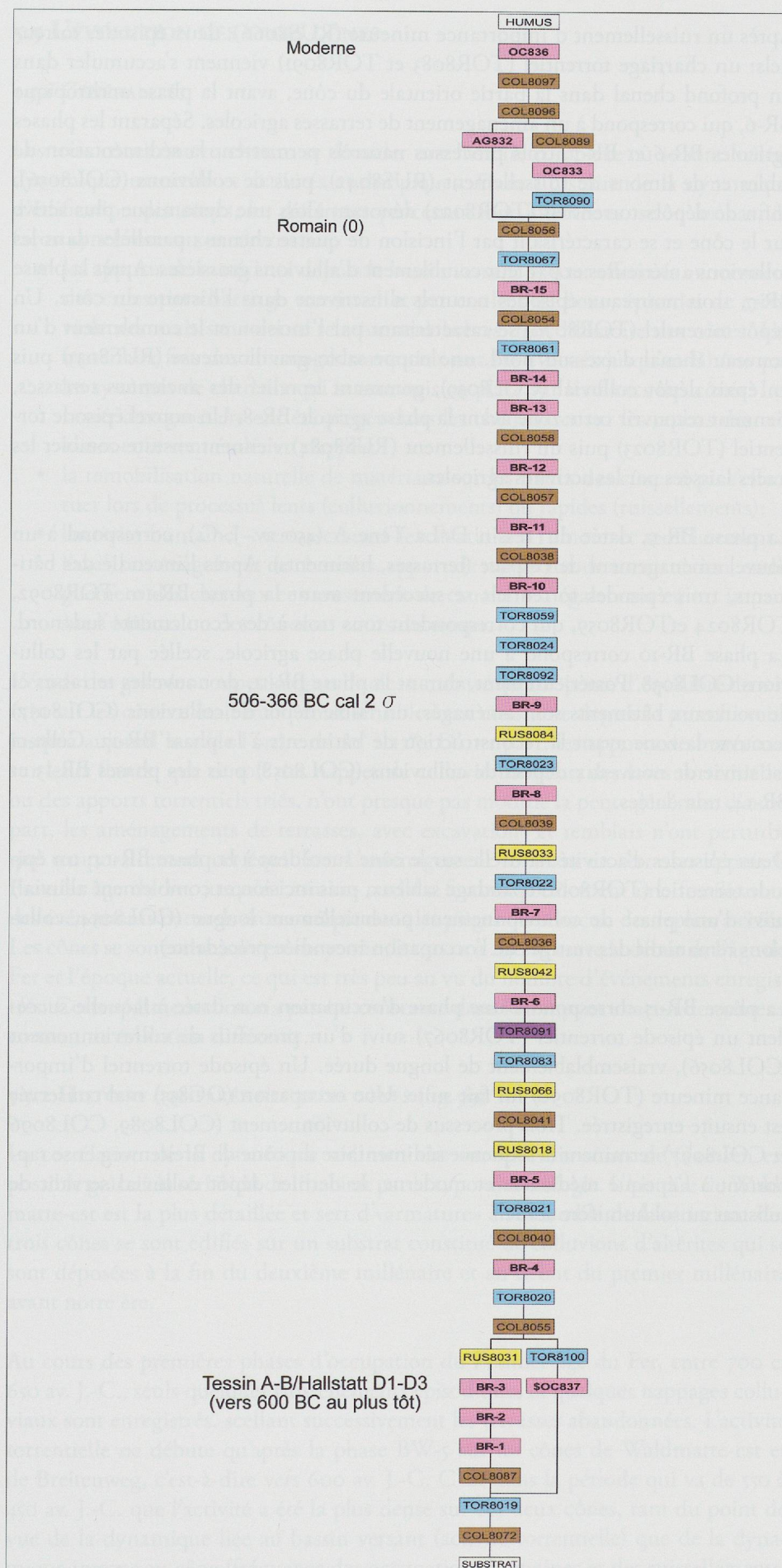


Fig. 98 — Cône de Breitenweg, sériation des processus naturels.

Après un ruissellement d'importance mineure (RUS8066), deux épisodes torrentiels: un charriage torrentiel (TOR8083 et TOR8091) viennent s'accumuler dans un profond chenal dans la partie orientale du cône, avant la phase anthropique BR-6, qui correspond à un aménagement de terrasses agricoles. Séparant les phases agricoles BR-6 et BR-7, trois processus naturels permettent la sédimentation de sables et de limons de ruissellement (RUS8042), puis de colluvions (COL8036), enfin de dépôts torrentiels (TOR8022) dénotant alors une dynamique plus active sur le cône et se caractérisant par l'incision de quatre chenaux parallèles dans les colluvions antérieures et par leur comblement d'alluvions grossières. Après la phase BR-7, trois nouveaux épisodes naturels s'inscrivent dans l'histoire du cône. Un dépôt torrentiel (TOR8070) se caractérisant par l'incision et le comblement d'un nouveau chenal d'axe sud/nord, une nappe sablo-gravillonneuse (RUS8033) puis un épais dépôt colluvial (COL8039), gommant le relief des anciennes terrasses, viennent recouvrir cette zone avant la phase agricole BR-8. Un nouvel épisode torrentiel (TOR8023) puis un ruissellement (RUS8084) viennent ensuite combler les traces laissées par les activités agricoles.

La phase BR-9, datée du Tessin D/La Tène A (450 av. J.-C.), correspond à un nouvel aménagement de l'espace (terrasses, bâtiments). Après l'incendie des bâtiments, trois épisodes torrentiels se succèdent avant la phase BR-10: TOR8092, TOR8024 et TOR8059, qui correspondent tous trois à des écoulements sud/nord. La phase BR-10 correspond à une nouvelle phase agricole, scellée par les colluvions COL8038. Postérieurement, durant la phase BR-11, de nouvelles terrasses et de nouveaux bâtiments sont aménagés; un faible dépôt de colluvions (COL8057) recouvre la zone avant la reconstruction de bâtiments à la phase BR-12. Celle-ci est suivie de nouveaux dépôts de colluvions (COL8058) puis des phases BR-13 et BR-14, non datées.

Deux épisodes d'activité naturelle sur le cône succèdent à la phase BR-14: un épisode torrentiel (TOR8061: épandage sableux, puis incision et comblement alluvial) suivi d'une phase de colluvionnement potentiellement longue (COL8054, colluvions remaniant des vestiges de l'occupation incendiée précédente).

La phase BR-15 correspond à une phase d'occupation non datée à laquelle succèdent un épisode torrentiel (TOR8067) suivi d'un processus de colluvionnement (COL8056), vraisemblablement de longue durée. Un épisode torrentiel d'importance mineure (TOR8090) lui fait suite. Une occupation (OC833) mal conservée est ensuite enregistrée. Trois processus de colluvionnement (COL8089, COL8096 et COL8097) terminent la séquence sédimentaire du cône de Breitenweg et se rapportent à l'époque médiévale et moderne, le dernier dépôt colluvial servant de substrat au sol humifère actuel.

5.5 L'ÉVOLUTION DES TROIS CÔNES

5.5.1 GÉNÉRALITÉS

Les trois cônes ont vu chacun se dérouler une histoire complexe où se sont mêlées dynamique naturelle et activités anthropiques. Dans l'histoire de la dynamique d'édification des cônes, les différents processus sont intervenus, selon les cas, de façon synchrone ou en alternance :

- les apports de matériaux depuis le bassin versant se sont effectués au moment des crues par charriage torrentiel et par coulées de boue, épisodes de crises violentes mais sans doute relativement brèves dans l'histoire des cônes. Les matériaux fins des charriages torrentiels ont été évacués jusqu'au Rhône par les systèmes de chenaux qui se sont mis en place sur les flancs des cônes. Les matériaux grossiers ont été piégés dans les chenaux et sur les replats des terrasses et se sont étalés en nappes ;
- la remobilisation naturelle de matériaux sur les flancs des cônes a pu s'effectuer lors de processus lents (colluvionnements) ou rapides (ruissellements) ;
- l'activité humaine – terrassements (excavations à l'amont et remblaiement à l'aval), aménagement de chemins, apport de matériaux de construction, endiguement des chenaux et creusement de canaux – a également eu un impact sur l'édification des cônes au cours du temps.

L'étude des grandes coupes longitudinales a montré qu'une pente d'équilibre du terrain sur les cônes s'était maintenue sensiblement constante depuis la protohistoire jusqu'à aujourd'hui (de l'ordre de 10° à 12°). D'une part, les apports de matériaux sur leurs flancs, que ce soit des nappes de colluvionnement, des laves torrentielles ou des apports torrentiels triés, n'ont presque pas modifié la pente générale ; d'autre part, les aménagements de terrasses, avec excavations et remblais n'ont perturbé que temporairement cet équilibre. L'aménagement constant en terrasses depuis le Premier âge du Fer jusqu'au romain tardif a favorisé localement une fossilisation des événements naturels en mosaïque dans les pièges que chacun des replats a créés. Les cônes se sont rehaussés en moyenne de 1,50 m à 2,50 m entre le début de l'âge du Fer et l'époque actuelle, ce qui est très peu au vu du nombre d'événements enregistrés. Cette sédimentation n'a pas été constante dans le temps et chacun des cônes a connu une évolution différente.

5.5.2 HISTOIRE COMPARÉE DES TROIS CÔNES (fig. 99)

La corrélation de la dynamique sédimentaire sur les trois cônes de Gamsen est possible grâce à la sériation de l'habitat par la typo-chronologie. L'histoire de Waldmatte-est est la plus détaillée et sert d'« armature » à l'ensemble de la sériation. Les trois cônes se sont édifiés sur un substrat constitué de colluvions d'altérites qui se sont déposées à la fin du deuxième millénaire et au début du premier millénaire avant notre ère.

Au cours des premières phases d'occupation du Premier âge du Fer, entre 700 et 650 av. J.-C., seuls quelques ruissellements épisodiques et quelques nappages colluviaux sont enregistrés, scellant successivement les terrasses abandonnées. L'activité torrentielle ne débute qu'après la phase BW-5 sur les cônes de Waldmatte-est et de Breitenweg, c'est-à-dire vers 600 av. J.-C. C'est dans la période qui va de 550 à 450 av. J.-C. que l'activité a été la plus dense sur ces deux cônes, tant du point de vue de la dynamique liée au bassin versant (activité torrentielle) que de la dynamique interne au cône (fréquence des occupations humaines et des ruissellements,

taux de colluvionnements) alors qu'aucun indice de torrencialité n'est enregistré sur le cône de Waldmatte-ouest. Les laves torrencielles sont cependant encore très peu fréquentes.

Durant la première partie du Second âge du Fer, entre 450 et 250 av. J.-C., une période d'activité torrencielle moins soutenue n'affecte encore que ces deux mêmes cônes. Sur le cône de Waldmatte-ouest, seuls d'épisodiques ruissellements et colluvionnements s'intercalent entre les occupations humaines. À partir de 250 av. J.-C., la dynamique s'inverse entre l'est et l'ouest du site: la dynamique torrencielle se tarit à Breitenweg alors que le cône de Waldmatte-ouest enregistre les premiers dépôts de charriage torrenciel. Le cône de Waldmatte-est, situé en position centrale, continue à être actif.

À partir de 50 av. J.-C. et jusqu'à la fin du deuxième siècle de notre ère, l'activité torrencielle connaît un regain d'intensité à Waldmatte-est, avec une forte augmentation de la fréquence et de l'intensité des laves torrencielles, dont les valeurs deviennent similaires à celles des charriages torrenciels. La dynamique devient active sur la partie occidentale de ce cône (secteur 3), restée jusque là peu affectée par les apports torrenciels. L'activité torrencielle s'intensifie également sur le cône de Waldmatte-ouest. Les importants aménagements hydrauliques (canal de dérivation) construits à la fin de l'âge du Fer permettent de dévier le flux principal sur le flanc oriental du cône. La partie centrale, densément occupée, a ainsi en partie été épargnée par les apports torrenciels durant l'époque romaine et n'a subi que les débordements du canal des événements les plus extrêmes, à l'exception de laves torrencielles qui ont nappé de grandes superficies, comme celle qui a scellé l'occupation RiC.

À partir de l'époque romaine tardive et jusqu'à l'époque moderne, la dynamique sur le cône de Waldmatte-est se réduit considérablement et se résume au comblement de rares chenaux torrenciels durant le Haut Moyen Âge, surtout dans le secteur 3; les nappages colluviaux constituent les dernières accumulations jusqu'à l'humus actuel. Le cône de Waldmatte-ouest prend le relais: l'activité torrencielle a été intense sur l'ensemble du cône. D'importants chenaux ont été incisés et comblés et des épandages, dans lesquels alternent dépôts torrenciels triés et laves torrencielles, ont contribué à rehausser le cône, surtout dans sa partie occidentale, en alternance avec d'importants nappages colluviaux. L'activité moderne des bisses a largement contribué à régulariser la surface actuelle du cône grâce à d'épais dépôts de limons de débordement qui ont, d'autre part, considérablement accru les potentialités agricoles du terrain.

Fig. 99 — Tableau de synthèse chronostratigraphique des processus et phases naturels et anthropiques des trois cônes de Brig-Glis/Gamsen illustrant, d'une part la variabilité de fonctionnement de chacun d'entre eux, d'autre part le fait que les quinze derniers siècles sont sous-représentés dans l'enregistrement sédimentaire par rapport au millénaire précédent.



Fig. 100 — Vue générale du cône de Waldmatte-est en cours de fouille (1997). Vue depuis le nord-ouest.