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: [s.n.]

Anhang: Annexes

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: 06.07.2025

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

Annexes

Annexe 1: plan général des sites de Brig-Glis/Gamsen avec position des tranchées, coupes stratigraphiques présentées dans ce volume et colonnes de prélèvements sédimentologiques.

Annexe 2: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Dépôts de gravité: matériaux d'écroulement du versant du Glishorn, laves torrentielles et colluvions.

Annexe 3: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Colluvions et dépôts de ruissellement.

Annexe 4: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions torrentielles du versant du Glishorn et de la Gamsa, dépôts de débordement de bisses.

Annexe 5: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions de la Gamsa.

Annexe 6: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions du Rhône, dépôts glacio-lacustres et fluvio-glaciaires, humus actuel.

Annexe 7: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Sédiments d'apport anthropique et faciès de comparaison.

Annexe 8: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 120 mm et supérieurs à 50 µm. Profils sédimentologiques BW-I et BW-II (Tr-1). a) faciès de ruissellement, sols enfouis et sol actuel; b) faciès de colluvionnement; c) lave torrentielle et charriage torrentiel. Les chiffres romains (I et II) renvoient aux profils (BW I et BW II), les chiffres arabes renvoient aux numéros d'échantillons de ces profils.

Annexe 9: Waldmatte-ouest, tranchée Tr.15 (coupes Stg 572 et Stg 574); a) position des échantillons sédimentologiques, palynologiques et micromorphologiques; b) chronologie et dynamique sédimentaire.

Annexe 10: profil BW-X (Waldmatte-ouest, Tr.15). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.

Annexe 11: profil BW-X (Waldmatte-ouest, Tr.15). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.

Annexe 12: profil BW-X: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation concernant la dynamique de mise en place.

Annexe 13: profils BW-I et BW-II (Waldmatte-est, Tr.1). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.

Annexe 14: profils BW-I et BW-II (Waldmatte-est, Tr.1). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.

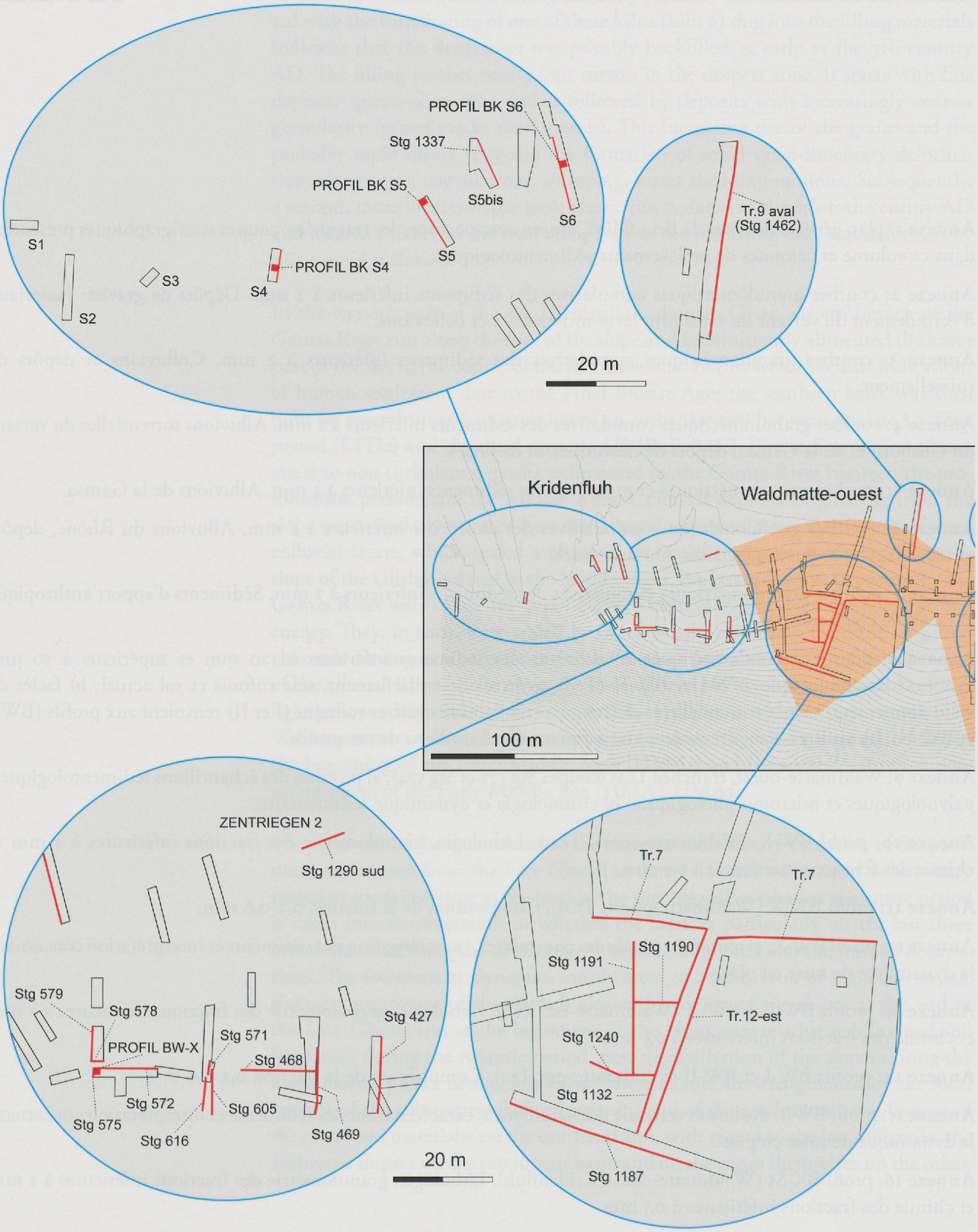
Annexe 15: profil BW-I: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation concernant la dynamique de mise en place.

Annexe 16: profil BK-S5 (Waldmatte-ouest/Kridenfluh). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.

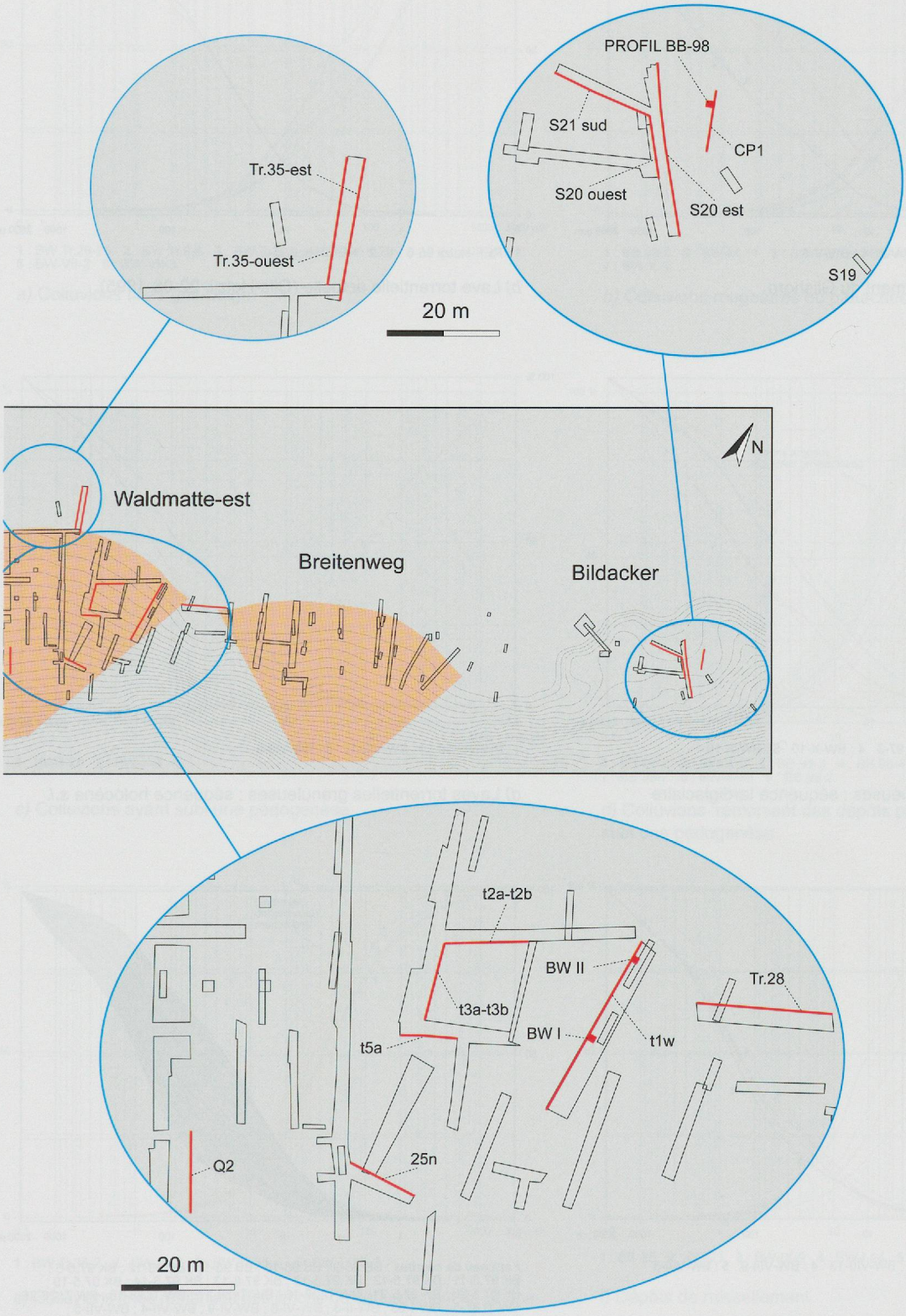
Annexe 17: profil BK-S5 (Waldmatte-ouest/Kridenfluh). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.

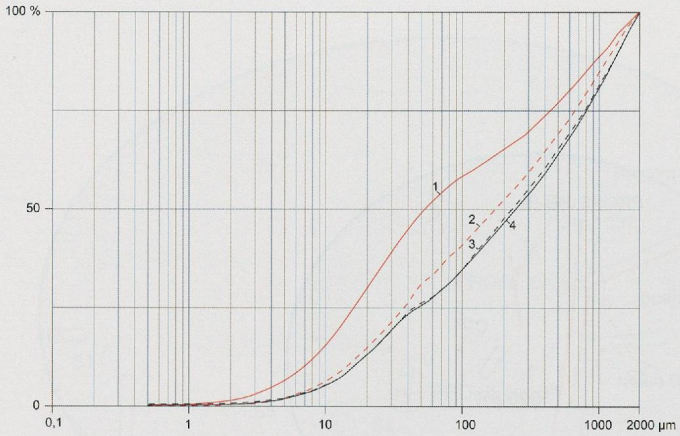
Annexe 18: profil BK-S5: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation concernant la dynamique de mise en place.

Annexe 19: liste des échantillons appartenant à chacun des faciès sédimentaires (selon l'ordre présenté sur les courbes granulométriques).



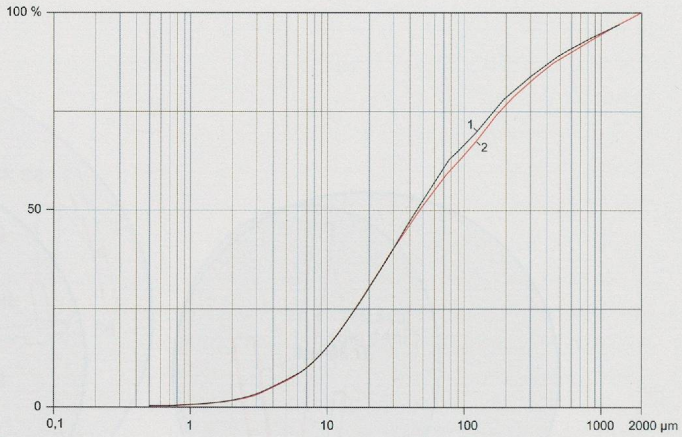
Annexe 1: plan général des sites de Brig-Glis/Gamsen avec position des tranchées, coupes stratigraphiques présentées dans ce volume et colonnes de prélèvements sédimentologiques. Equidistance des coubes de niveau: 1 m.


PROFIL BB-98
S21 sud
CP1
S20 ouest
S20 est
S19
Tr.35-est
Tr.35-ouest
20 m
N
Waldmatte-est
Breitenweg
Bildacker
t2a-t2b
BW II
Tr.28
t3a-t3b
BW I
t1w
t5a
Q2
25n
20 m



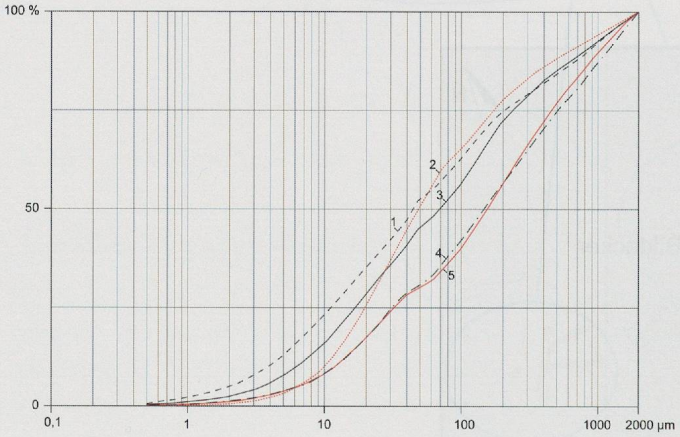
1 : BB 92-3 **2** : BB 97-5 **3** : BW-V-2 **4** : BW-V-1

a) Matériaux de l'écroulement du Glishorn



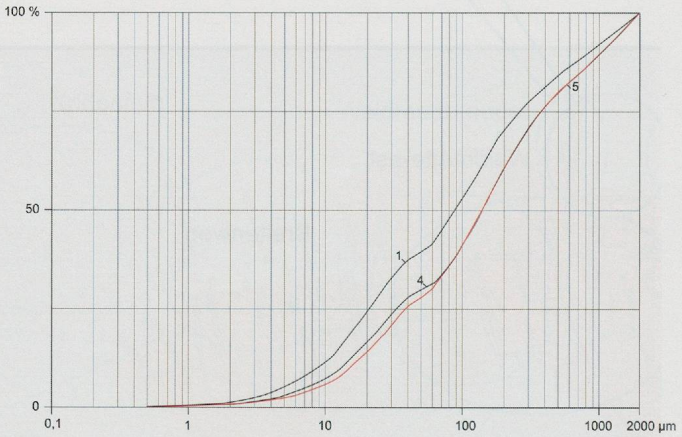
1 : REF-Holzji 95-6 **2** : REF-Holzji 95-5

b) Lave torrentielle actuelle (Glis-Holzji, 22-08-1995)



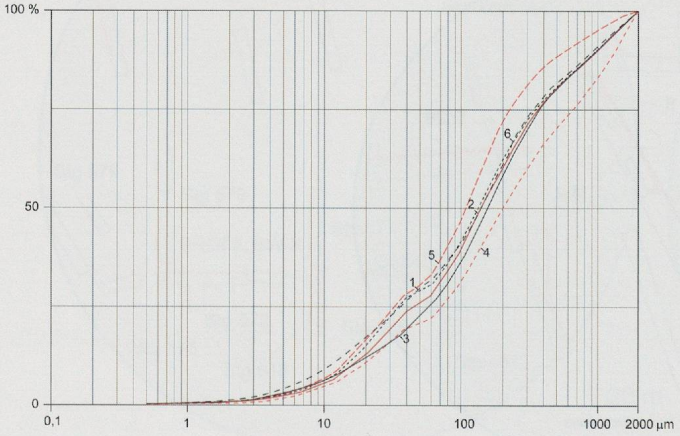
1 : BB 97-6 **2** : BB 92-2 **3** : BB 97-3 **4** : BW-X-10 **5** : BW-X-19

c) Laves torrentielles boueuses : séquence tardiglaciaire



1 : BW-VIII-10 **4** : BW-VIII-11 **5** : BW-VIII-5

d) Laves torrentielles granuleuses : séquence holocène *s.l.*



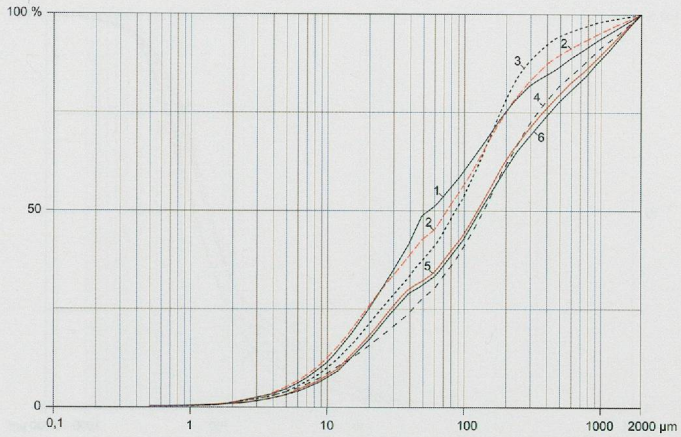
1 : BK 97.5-16 **2** : BW-VIII-8 **3** : BW-VIII-13 **4** : BW-VIII-9 **5** : BW-VIII-3
6 : BW-VIII-4

e) Laves torrentielles boueuses : séquence holocène *s.l.*

Faisceau de courbes : BB 98-9 ; BB 98-10 ; BB 98-11 ; BB 98-12 ; BK 97.5-5 ; BK 97.5-11 ; BK 97.5-12 ; BK 97.5-13 ; BK 97.6-13 ; BK 97.6-14 ; BK 97.5-19 ; BK 97.5-20 ; BK 97.5-21 ; BW Tr.28-16 ; BW Tr.28-17 ; BW Tr.28-18 ; BW Tr.28-26 ; BW Tr.35-5 ; BW-I-23 ; BW-II-3 ; BW-VI-8 ; BW-VI-9 ; BW-VII-4 ; BW-VII-5 ; BW-IX-5 ; BW-IX-7 ; BK 97.5-30 ; BK 97.5-31

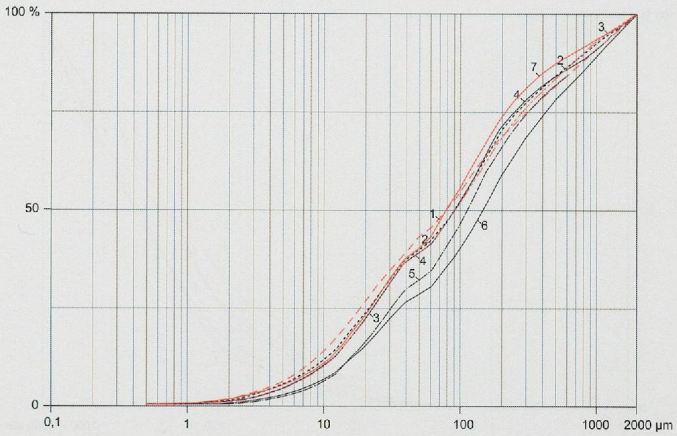
f) Colluvions gris-beige, moyennes à grossières

Annexe 2: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Dépôts de gravité: matériaux d'écroulement du versant du Glishorn, laves torrentielles et colluvions.



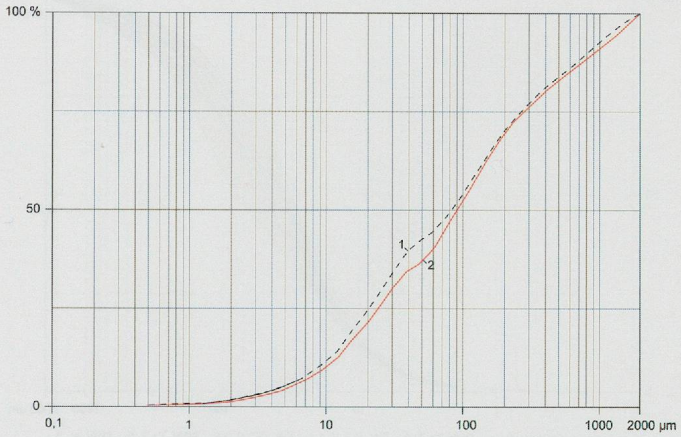
1 : BW Tr.28-20 **2** : BW Tr.9-8 **3** : BW Tr.9-3 **4** : BK 97.5-29
5 : BW-VII-2 **6** : BW-VII-3

a) Colluvions fines gris-beige



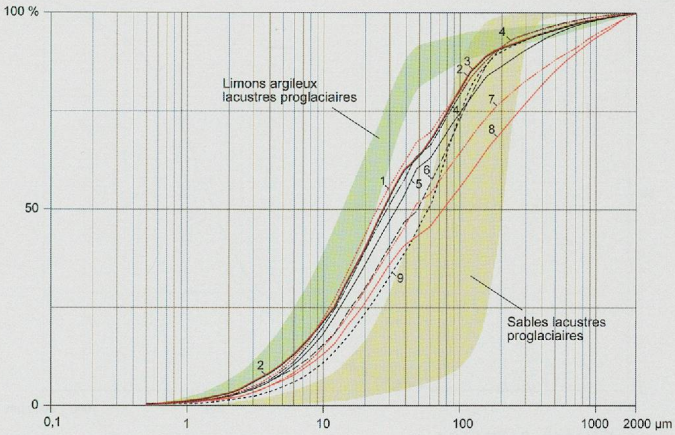
1 : BB 98-8 **2** : BW-IX-11 **3** : BW-I-30 **4** : BW-X-4 **5** : BW-VIII-2 **6** : BW-VI-15
7 : BW-X-5

b) Colluvions rougeâtres ou panachées



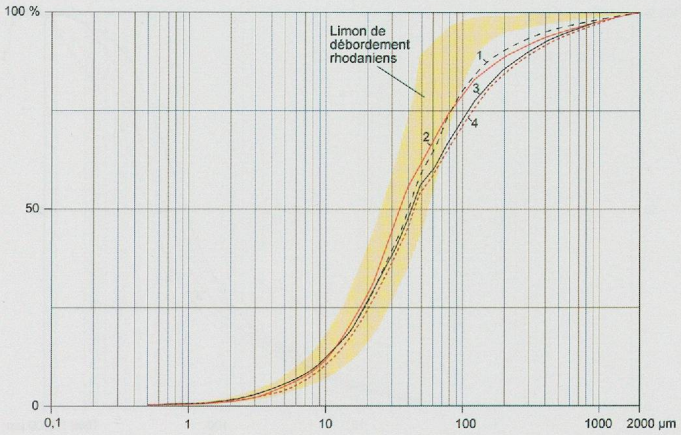
1 : BW-I-28 **2** : BW-X-6

c) Colluvions ayant subi une pédogenèse



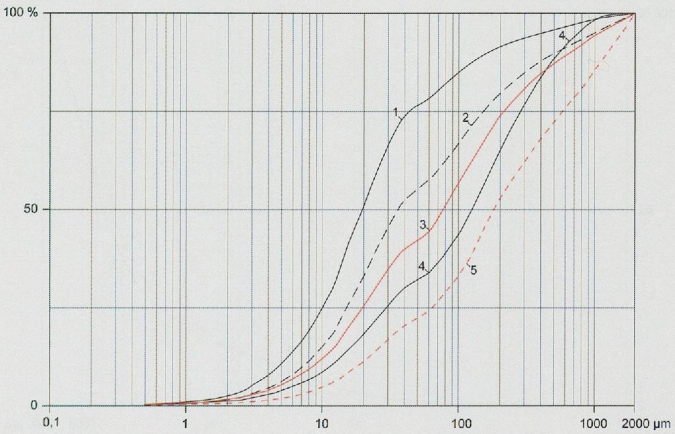
1 : BB 98-6 **2** : BW-X-9 **3** : BB 98-3 **4** : BB 98-4 **5** : BB 98-5 **6** : BW-X-8
7 : BB 98-7 **8** : BW-X-8b **9** : BB 98-2

d) Colluvions remaniant des dépôts proglaciaires et ayant subi une pédogenèse



1 : BW Tr.35-2 **2** : BW-IV-2 **3** : BW Tr.35-4 **4** : BW Tr.35-3

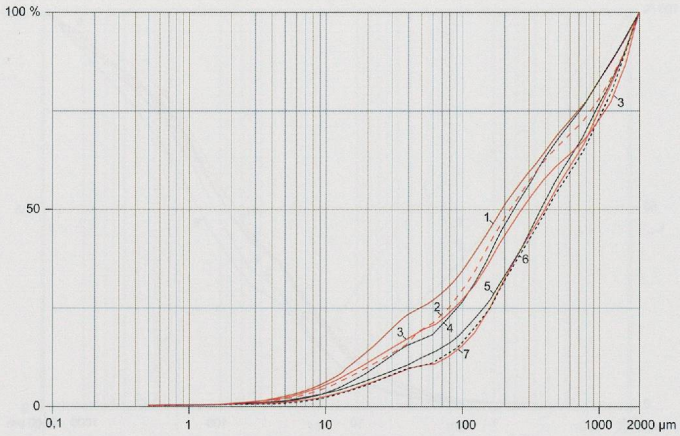
e) Colluvions fines remaniant des limons de débordement du Rhône



1 : ES-25 **2** : ES-21 **3** : BW-IX-9 **4** : BW-I-24 **5** : BW-VIII-7

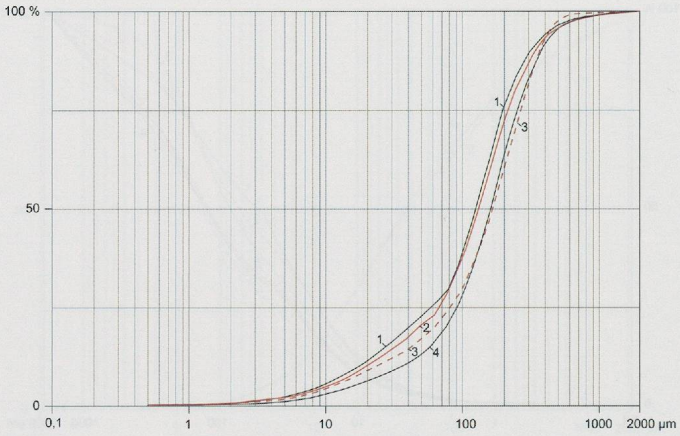
f) Dépôts de ruissellement

Annexe 3: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Colluvions et dépôts de ruissellement.



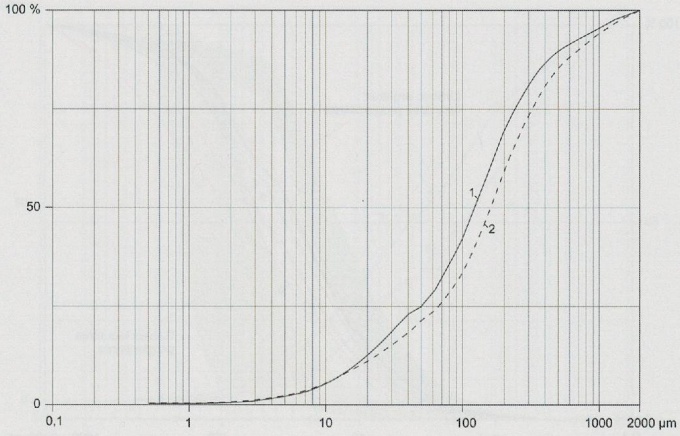
1 : BW-VI-6 **2** : BK 97.5-3 **3** : BW Tr.9-2 **4** : BW-VIII-6 **5** : BK 97.5-2
6 : BW-IX-8 **7** : BW-IX-6

a) Alluvions torrentielles du versant du Glishorn
(faciès triés dans les sables grossiers)



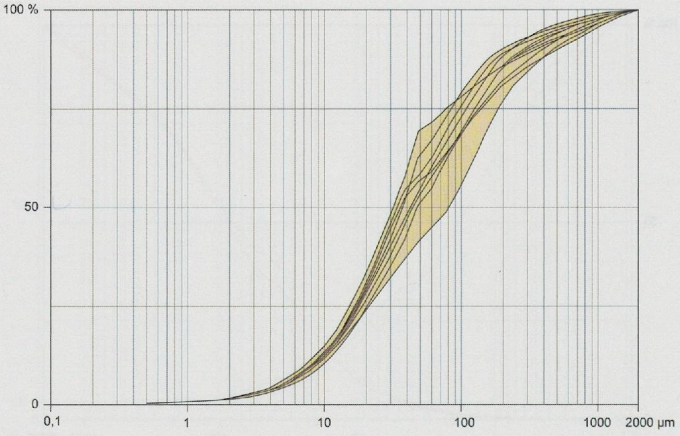
1 : PLV 377 **2** : BW Tr.9-1 **3** : BK 97.4-1 **4** : BK 97.5-4

b) Alluvions torrentielles du versant du Glishorn
(faciès bien triés dans les sables moyens)



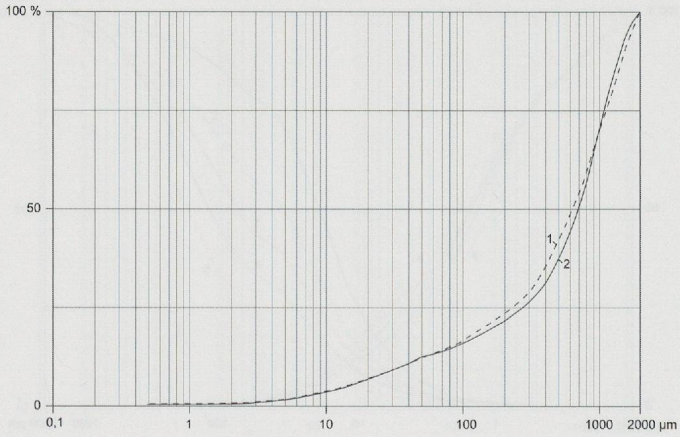
1 : BW-VI-12 **2** : BK 97.6-1

c) Alluvions torrentielles du versant du Glishorn
(faciès triés dans les sables moyens)



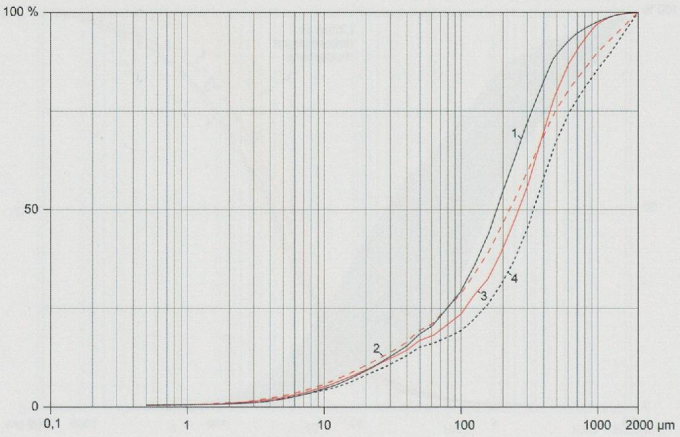
Faisceau de courbes : BW Tr.7-1 ; BK 97.5-14 ; BK 97.5-15 ; BW Tr.7-2 ; BW-X-2 ; BW Tr.28-23 ; BW Tr.28-24 ; BW Tr.7-3 ; BW-X-3 ; BW-IX-4

d) Limons de débordement de bisses



1 : BK 97.4-3 **2** : BK 97.6-2

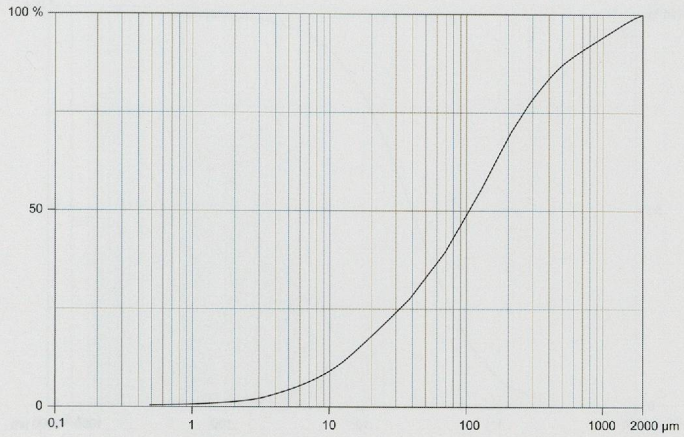
e) Alluvions grossières de la Gamsa
(faciès bien triés dans les sables grossiers)



1 : BK 97.6-4 **2** : BK 97.6-7 **3** : BK 97.6-6 **4** : BK 97.6-3

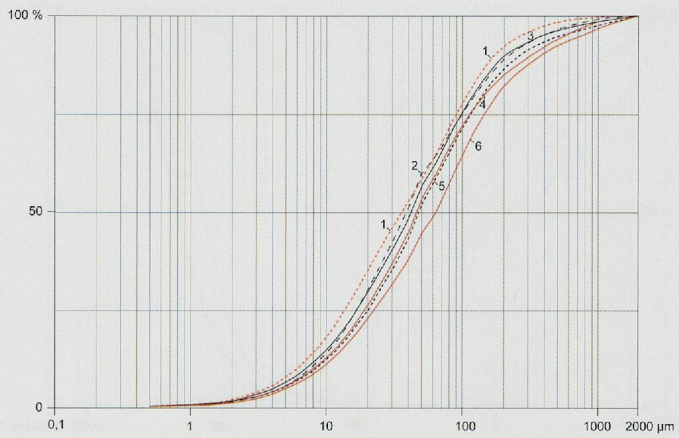
f) Alluvions grossières de la Gamsa
(faciès bien triés dans les sables moyens)

Annexe 4: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions torrentielles du versant du Glishorn et de la Gamsa, dépôts de débordement de bisses.



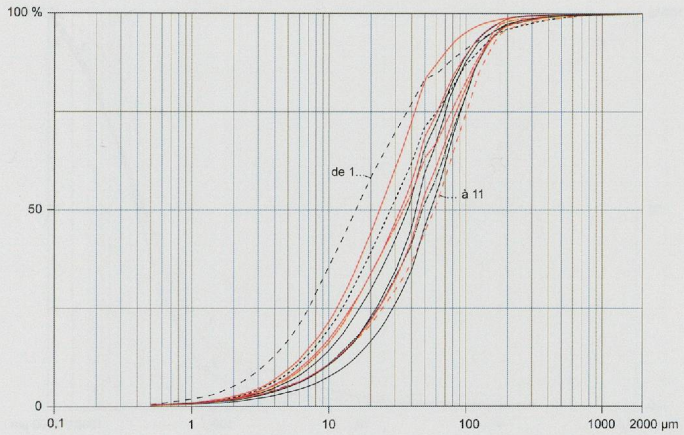
1 : BK-97.6-5

a) Alluvions grossières de la Gamsa (faciès à matrice peu triée dans les sables moyens)



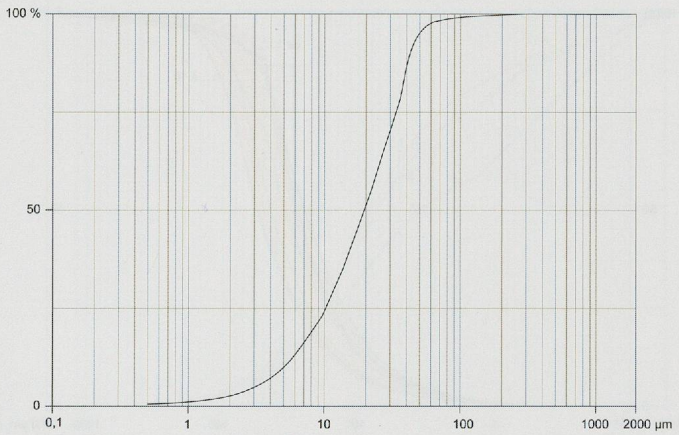
1 : BK 97.6-10 **2** : BK 97.5-10 **3** : BK 97.5-24 **4** : BK 97.5-26 **5** : BK 97.5-23 **6** : BK 97.5-27

b) Alluvions fines de la Gamsa : sables limoneux



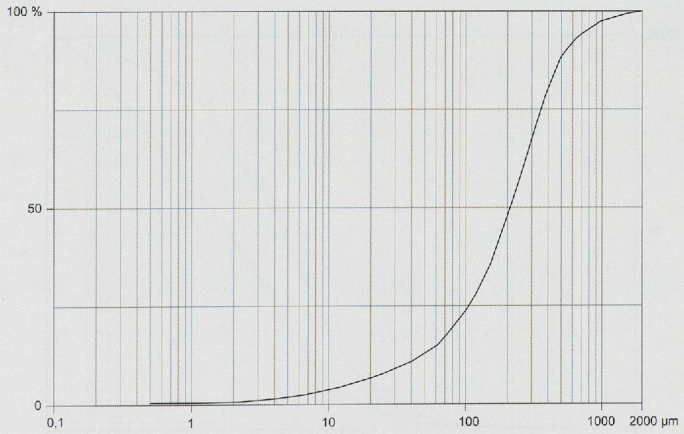
1 : BK 97.4-4 **2** : BK 97.5-7 **3** : BK 97.5-6 **4** : BK 97.5-17 **5** : BK 97.4-2 **6** : BK 97.4-6 **7** : BK 97.5-9 **8** : BK 97.6-12 **9** : BK 97.5-25 **10** : BK 97.6-8 **11** : BK 97.5-8

c) Alluvions fines de la Gamsa : limons sableux



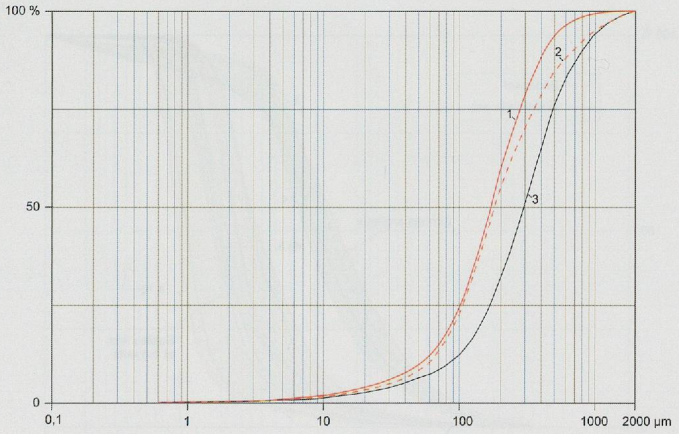
1 : BK 97.6-11

d) Alluvions fines de la Gamsa : limons



1 : BK 97.4-5

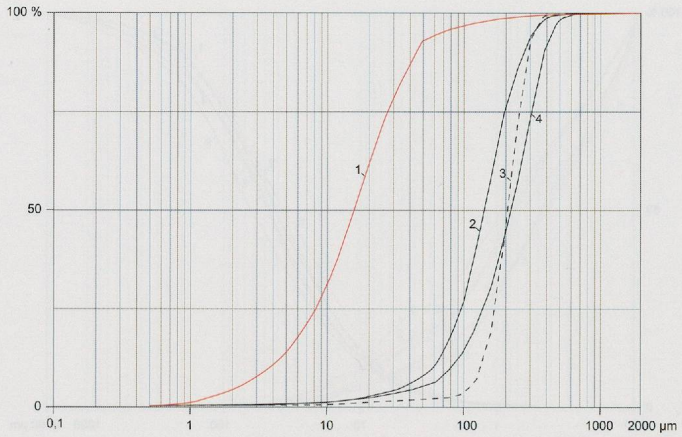
e) Alluvions fines de la Gamsa : sables fins



1 : REF-Gamsa 97-1 **2** : REF-Gamsa 97-2 **3** : REF-Gamsa 97-3

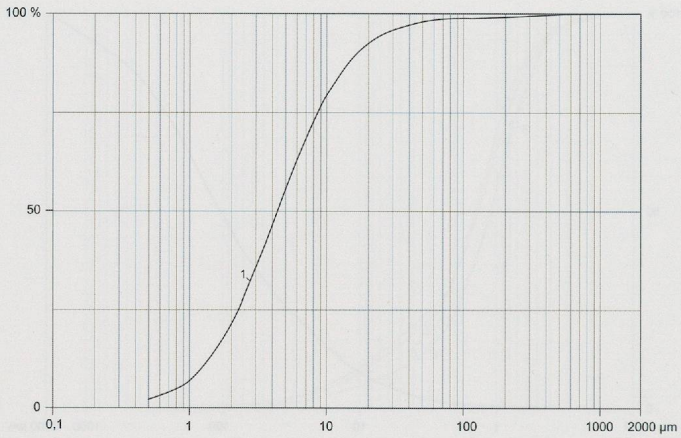
f) Sables de la Gamsa (référentiel actuel)

Annexe 5: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions de la Gamsa.



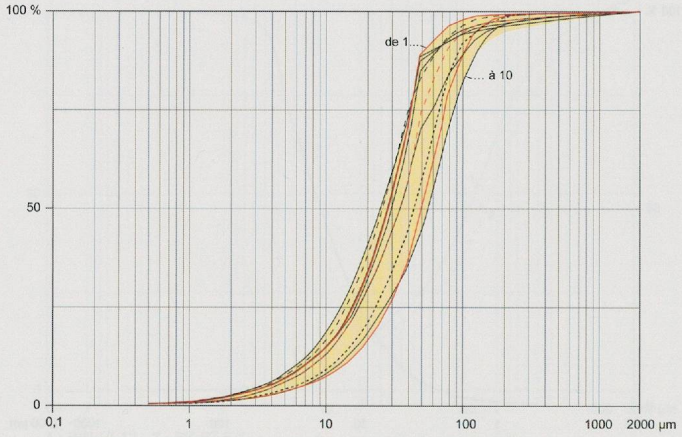
1 : REF-Rhône-5 **2** : REF-Rhône-4 **3** : REF-Rhône-3 **4** : REF-Rhône-2

a) Alluvions actuelles des berges du Rhône (lit mineur à Naters)



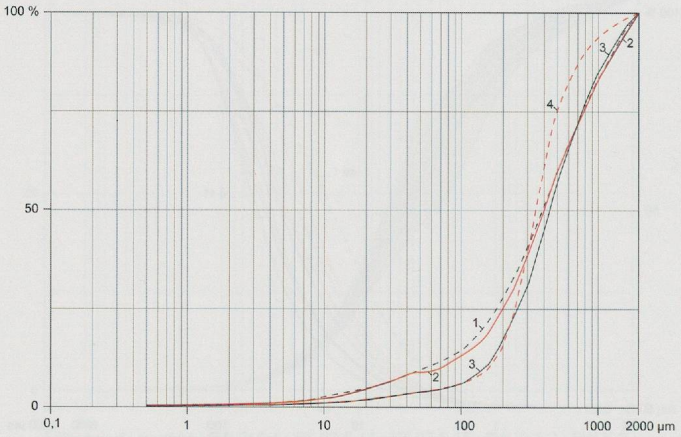
1 : REF-Rhône-1

b) Alluvions actuelles du Rhône (crue du 23-09-93, sur le site)



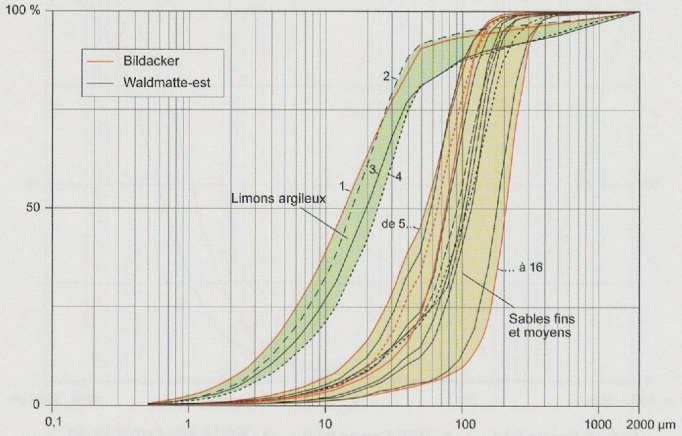
1 : BW Tr.35-1 **2** : BW Tr.28-19 **3** : BW Tr.28-21 **4** : BW Tr.28-22 **5** : BW-IV-3
6 : BW Tr.9-4 **7** : BW Tr.9-5 **8** : BW Tr.35-6 **9** : BW Tr.9-6 **10** : BW-Tr.9-7

c) Alluvions du Rhône (limons de débordement)



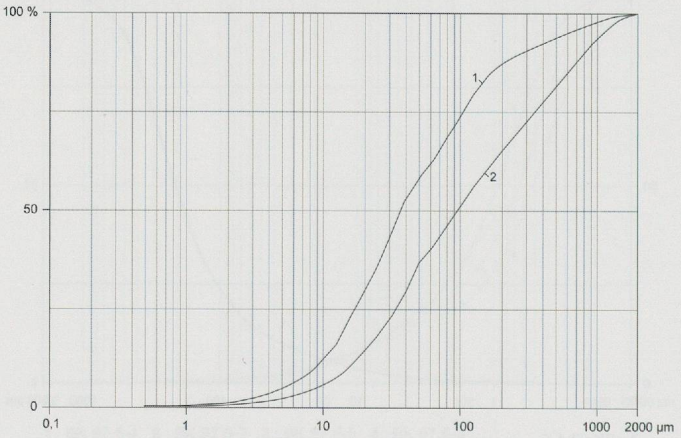
1 : BB 97-4 **2** : BW-X-18 **3** : BW-X-16 **4** : BW-X-17

d) Graviers et sables gravillonneux fluvio-glaciaires



1 : BB 97-1 **2** : BW-X-25 **3** : BW-X-13 **4** : BW-X-20 **5** : BB 98-1 **6** : BW-X-21
7 : BB 92-1 **8** : BB 97-2 **9** : BW-X-11 **10** : BW-X-14 **11** : BW-X-12 **12** : BW-X-23
13 : BW-X-24 **14** : BW-X-22 **15** : BW-X-15 **16** : BB 97-7

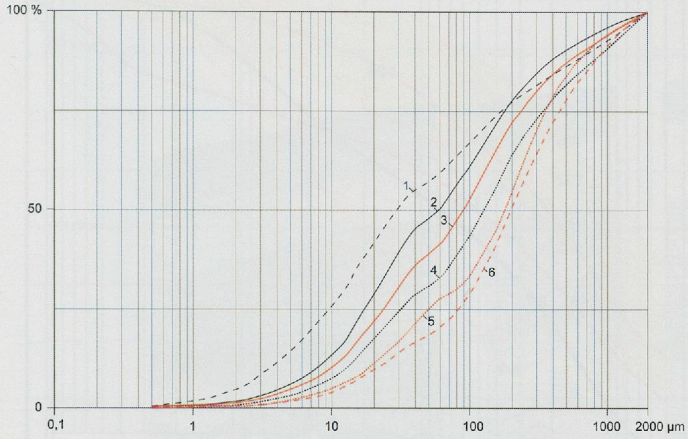
e) Limons argileux et sables glacio-lacustres



1 : BW-X-1 **2** : BW Tr.28-25

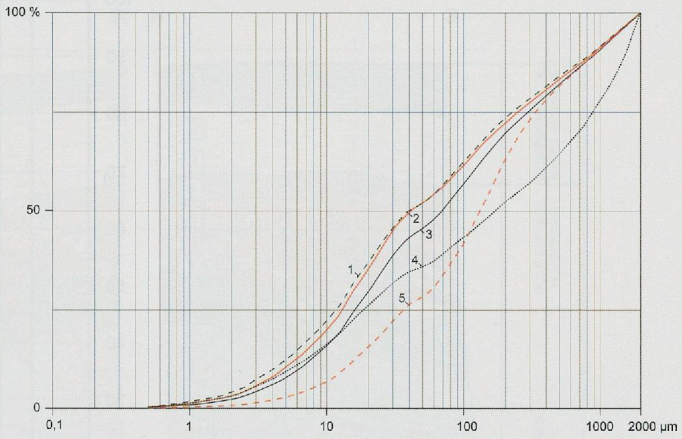
f) Humus actuel

Annexe 6: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Alluvions du Rhône, dépôts glacio-lacustres et fluvio-glaciaires, humus actuel.



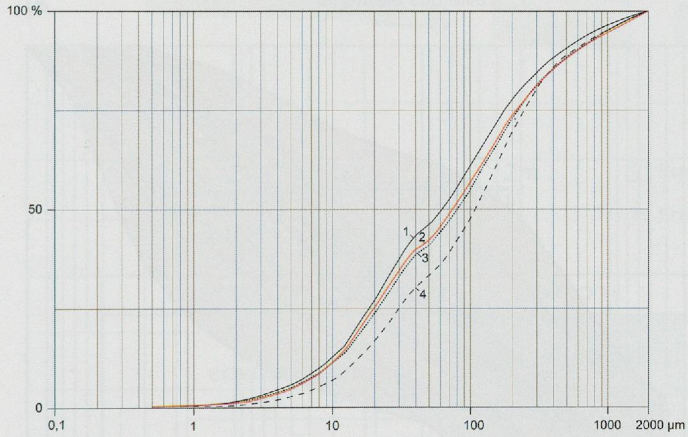
1 : BW-VII-7c **2** : BW-VII-7a **3** : BW-VI-14 **4** : BW-VII-10a **5** : BW-VI-13 **6** : BW-VI-10

a) Sols d'occupation



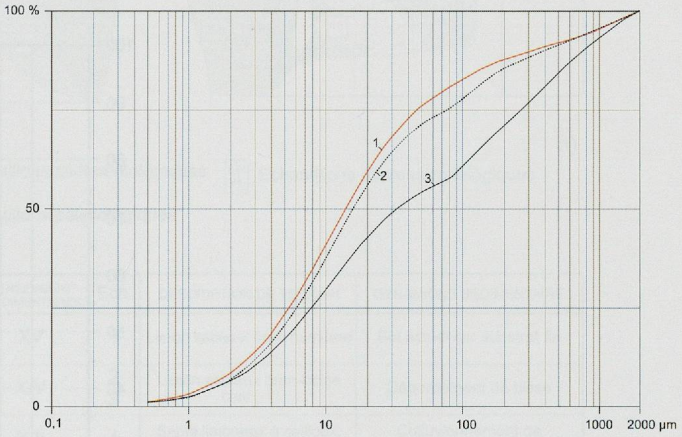
1 : ES-89 **2** : ES-16 **3** : ES-36 **4** : ES-57 **5** : BW-VII-10b

b) Placages, bourrelets et soles d'«argile bleue ou verte»



1 : BW-VII-8 **2** : BW-VIII-1 **3** : BW-VII-9 **4** : BW-VI-11

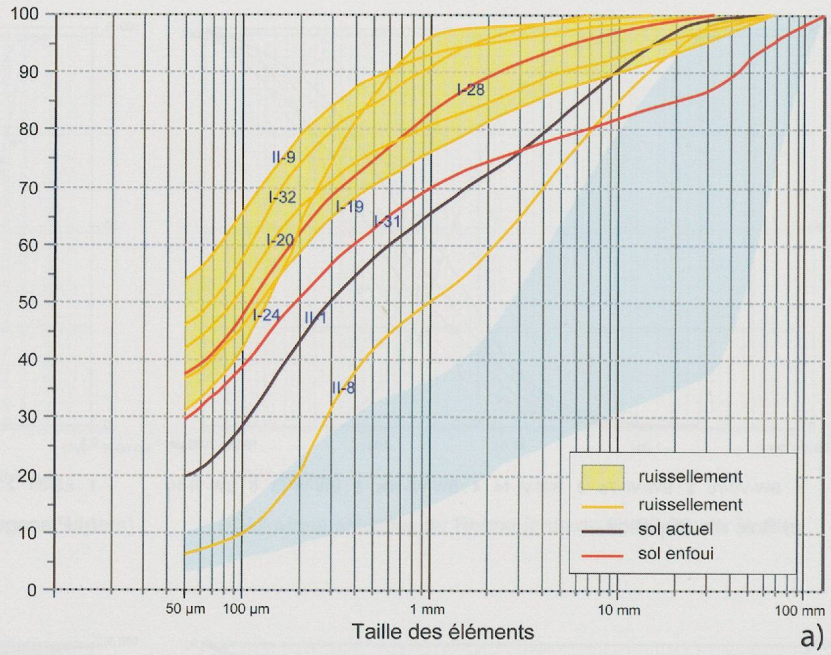
c) Remblais

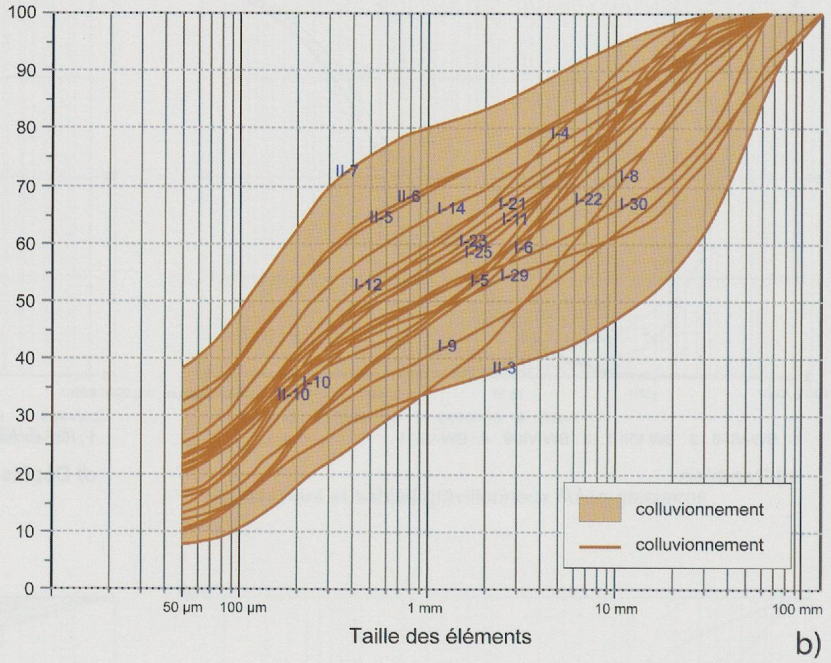


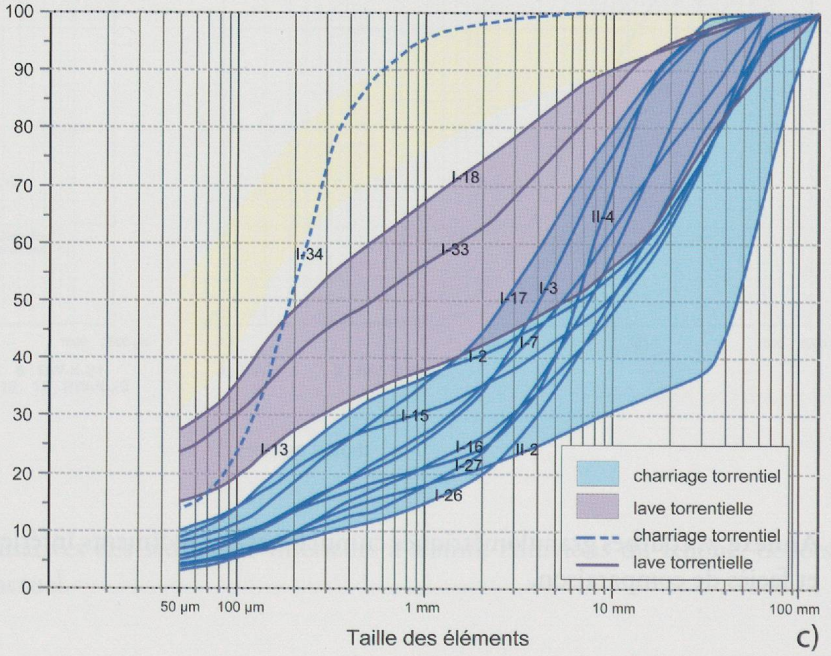
1 : REF-contexte morainique-4 **2** : REF-contexte morainique-3 **3** : REF-contexte morainique-1

d) Dépôts morainiques de Brig/Napoleonsbrücke et Ried-bei-Brig

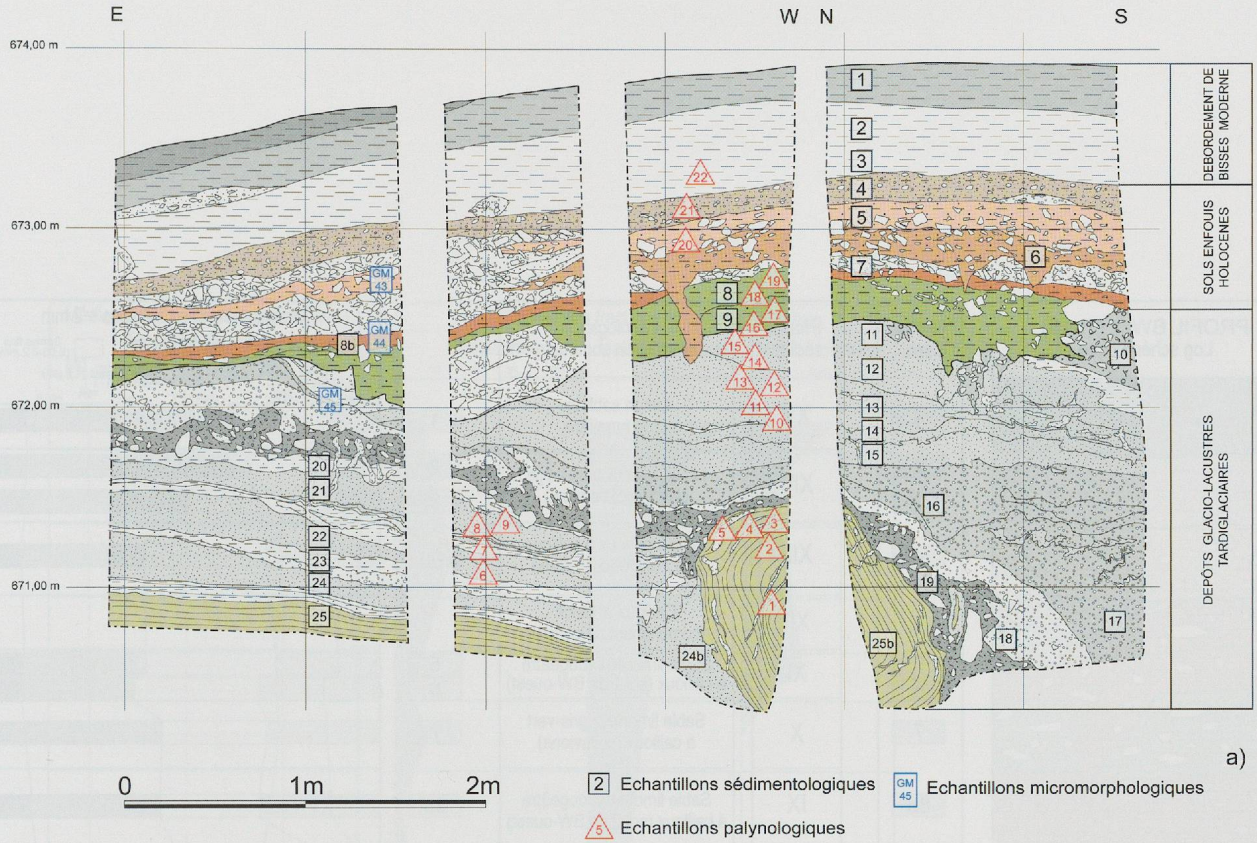
Annexe 7: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 2 mm. Sédiments d'apport anthropique et faciès de comparaison.







Annexe 8: courbes granulométriques cumulatives des sédiments inférieurs à 128 mm et supérieurs à 50 µm. Profils sédimentologiques BW-I et BW-II (Tr-1). a) faciès de ruissellement, sols enfouis et sol actuel; b) faciès de colluvionnement; c) lave torrentielle et charriage torrentiel. Les chiffres romains (I et II) renvoient aux profils (BW I et BW II), les chiffres arabes renvoient aux numéros d'échantillons de ces profils.

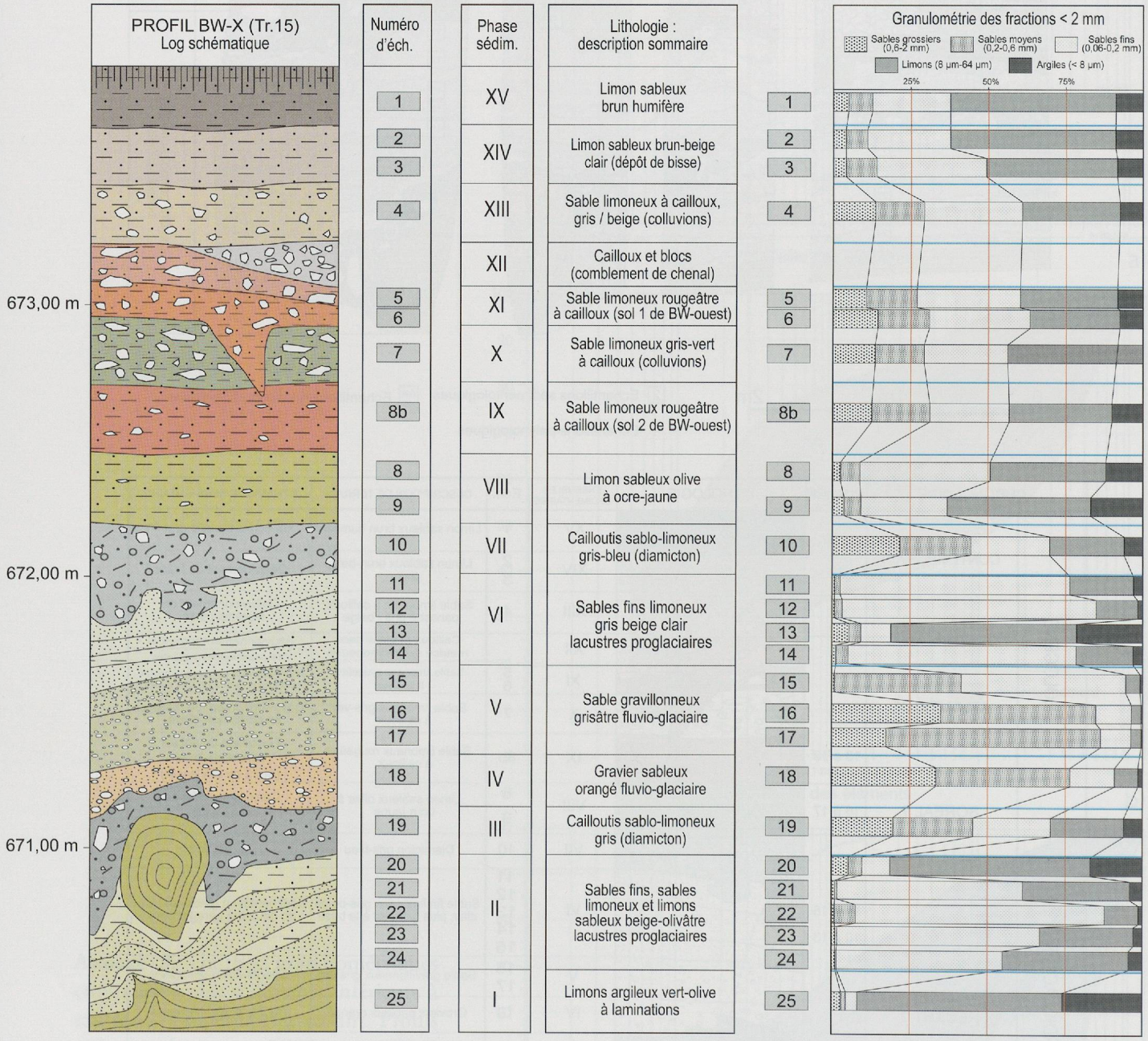


a)

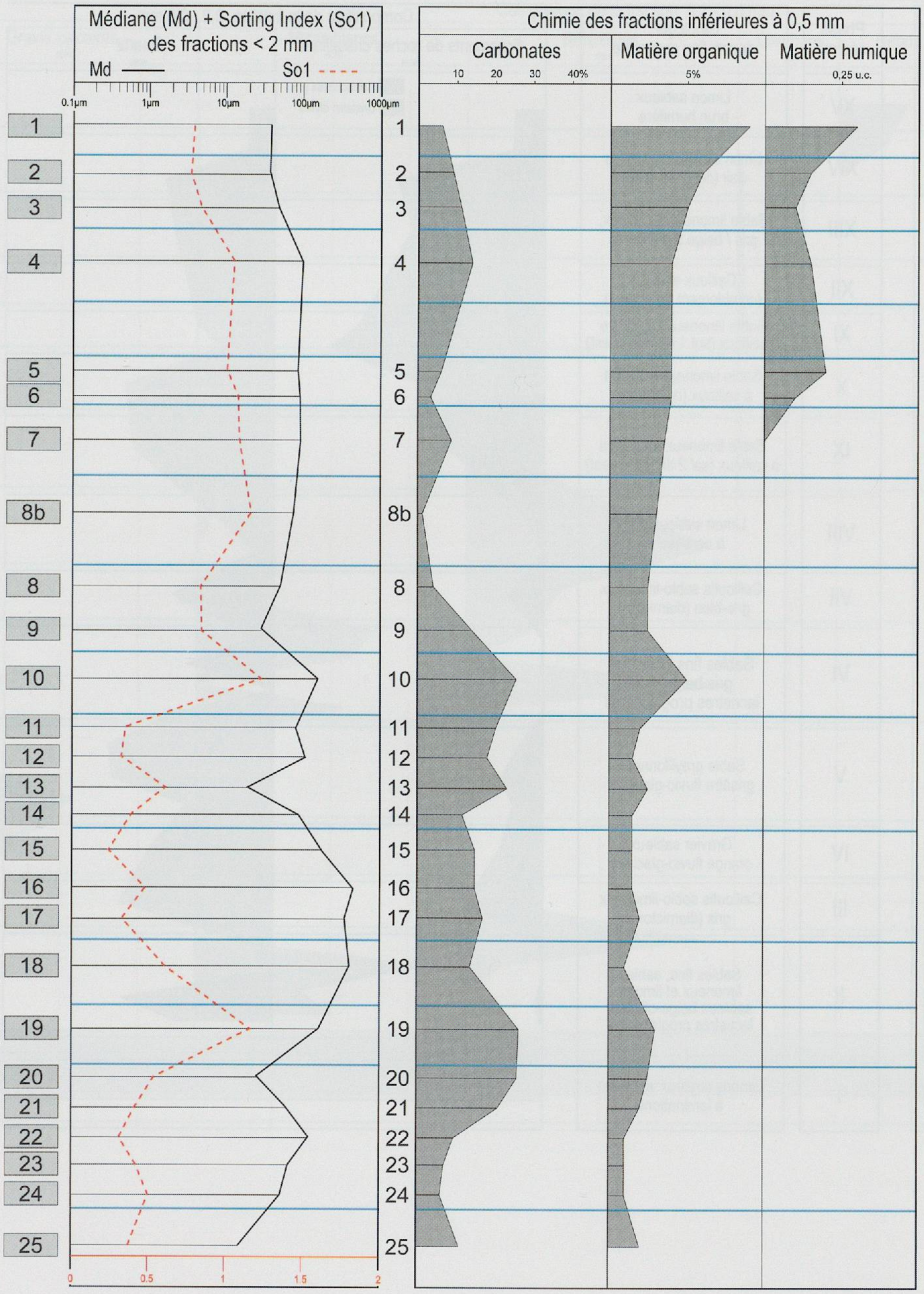
CHRONOLOGIE		POLLEN	LITHOLOGIE	ENSEMBLES SEDIMENTAIRES	Ech.	DESCRIPTION DE TERRAIN	DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE
HOLOCENE	CONTEMPORAIN			XV	1	Limon sableux brun humifère	Sol actuel sur substrat fin
		22		XIV	2 3	Limon sableux brun-beige clair	Débordement de bisse
		21		XIII	4	Sable limoneux à cailloux, panaché gris / beige	Colluvionnement de matériel mixte
	ATLANTIQUE	20		XII		Cailloux et blocs dans matrice sablo-limoneuse	Alluvionnement torrentiel Colluvionnement d'altérites
				XI	5 6	Sable limoneux rougeâtre à cailloux	Formation de sol sur colluvions grossières (**sol 1** de BW ouest)
				X	7	Sable limoneux gris-vert à cailloux	Colluvionnement de matériel en partie non altéré
		18 à 19		IX	8b	Sable limoneux rougeâtre à cailloux	Formation de sol sur colluvions fines (**Sol 2** de BW-ouest)
	BOREAL ?	16 à 17		VIII	8 9	Limon sableux olive à ocre-jaune	Colluvionnement de matériel fin
TARDIGLACIAIRE	DRYAS RECENT ?			VII	10	Diamicton gris-bleu	*Debris flow*
		14 à 15 10 à 13		VI	11 12 13 14 15	Sable fin limoneux gris-beige clair, plus grossier à la base	Sédimentation glacio-lacustre en domaine paraglaciaire
				V	16 17	Sable gravillonneux grisâtre	Dépôts fluvio-glaciaires
				IV	18	Graviers sableux orangé	Dépôts fluvio-glaciaires
				III	19	Diamicton gris	*Debris flow*
				II	20 21 22 23 24	Sables fins, sables limoneux et limons sableux	Sédimentation glacio-lacustre en domaine paraglaciaire
		6 à 9 1 à 5		I	25	Limons argileux vert-olive à laminations	Sédimentation glacio-lacustre en milieu calme, faciès de décantation

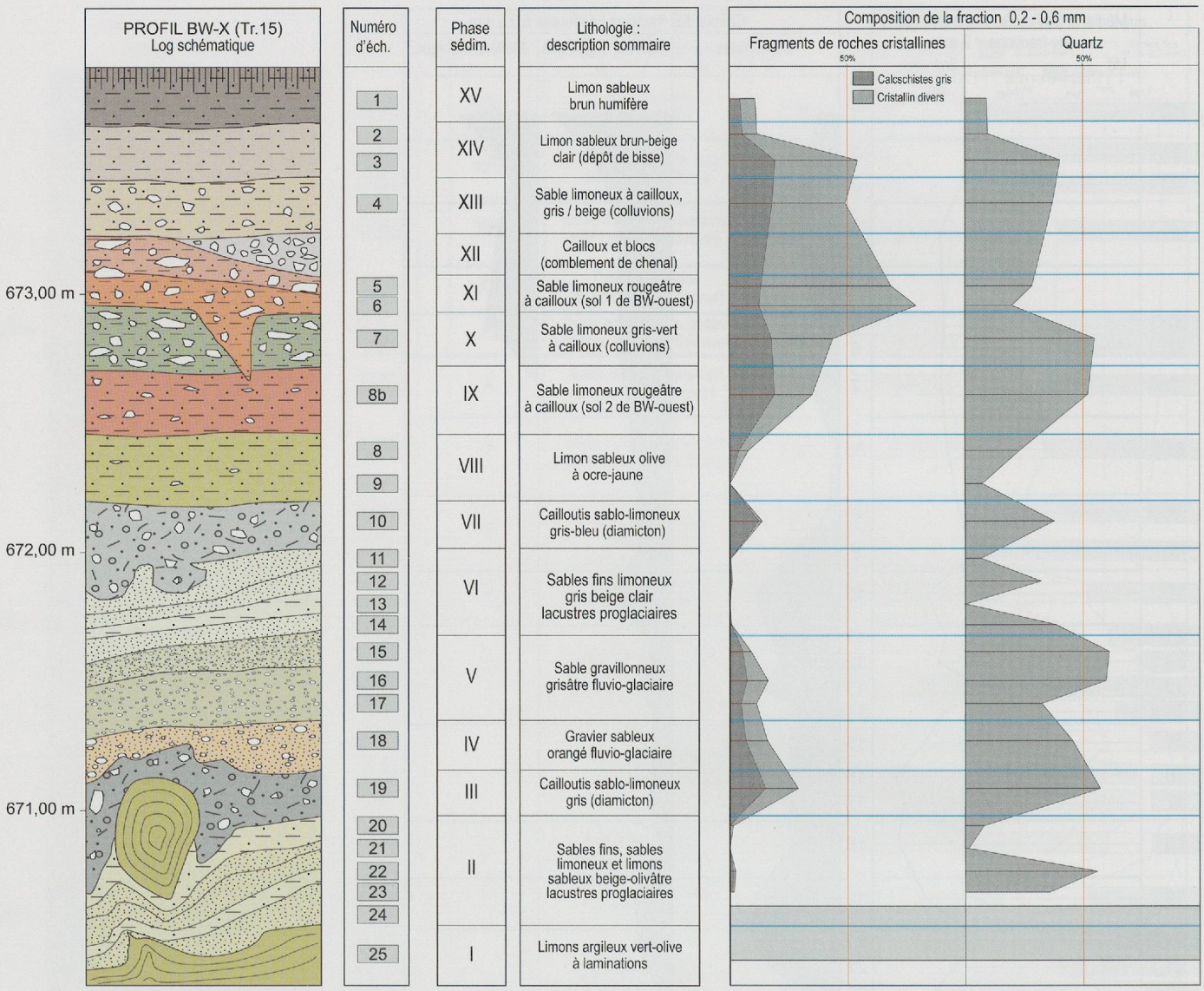
b)

Annexe 9: Waldmatte-ouest, tranchée Tr.15 (coupes Stg 572 et Stg 574); a) position des échantillons sédimentologiques, palynologiques et micromorphologiques; b) chronologie et dynamique sédimentaire.

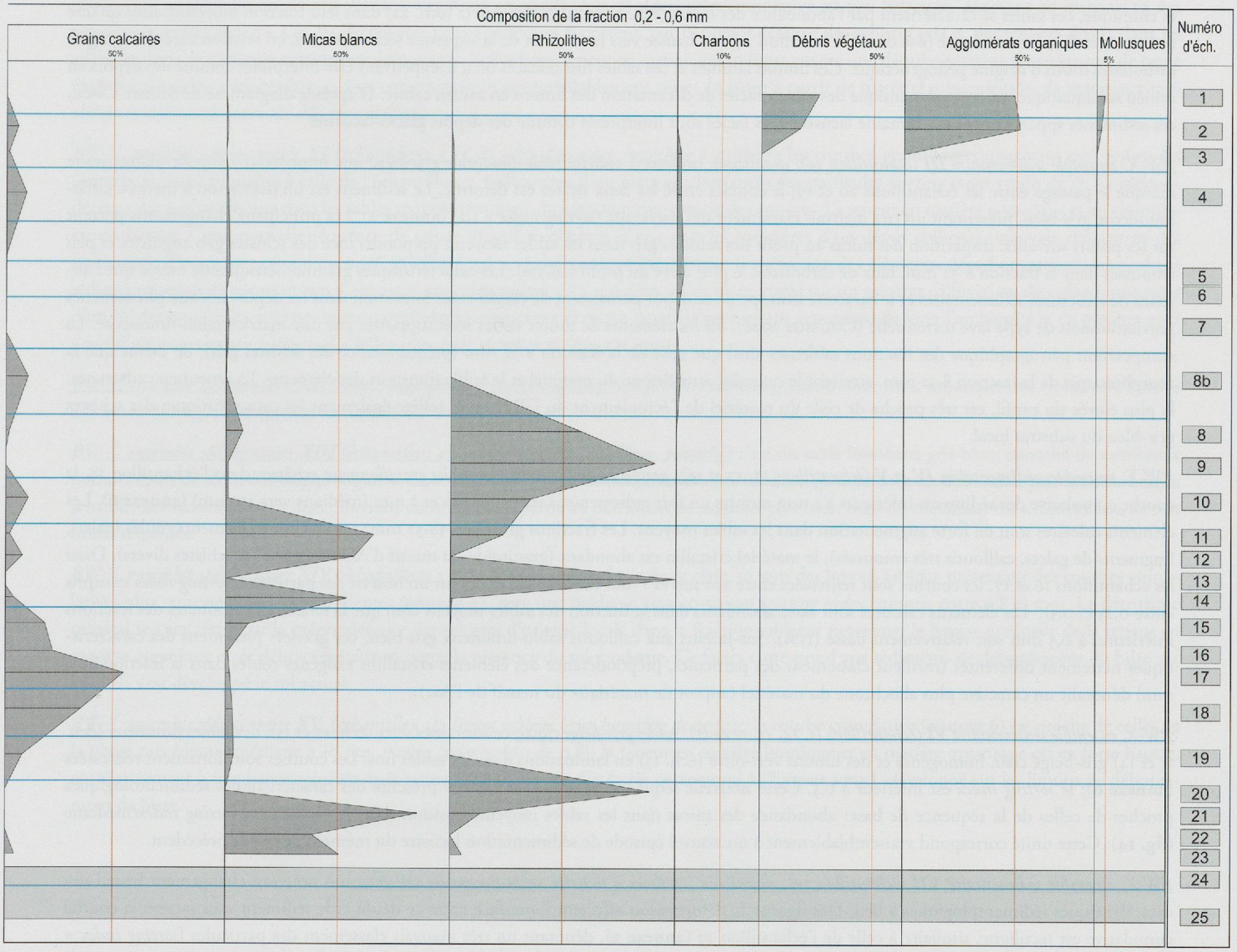


Annexe 10: profil BW-X (Waldmatte-ouest, Tr.15). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.


Médiane (Md) + Sorting Index (So1)
des fractions < 2 mm
Md
So1
0.1µm
1µm
10µm
100µm
1000µm
Chimie des fractions inférieures à 0,5 mm
Carbonates
10 20 30 40%
Matière organique
5%
Matière humique
0,25 u.c.
1
2
3
4
5
6
7
8b
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
0
0.5
1
1.5
2



Annexe 11: profil BW-X (Waldmatte-ouest, Tr.15). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.


Composition de la fraction 0,2 - 0,6 mm
Grains calcaires
50%
Micas blancs
50%
Rhizolithes
50%
Charbons
10%
Débris végétaux
50%
Agglomérats organiques
50%
Mollusques
5%
Numéro d'éch.
1
2
3
4
5
6
7
8b
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Profil sédimentologique BW-X: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation concernant la dynamique de mise en place

*BW-X, ensembles sédimentaires **I** et **II** (échantillons 25, 24, 23, 22, 21, 20): limons laminés et sables fins:* ce sont à la base des limons laminés vert-olive, plus ou moins argileux, (éch. 25), peu carbonatés (11% de carbonates), présentant une courbe cumulative assez redressée (**annexe 6**), avec une médiane aux environs de 10 µm. L'observation des fractions sableuses à la loupe binoculaire montre que les particules sableuses moyennes et grossières sont essentiellement d'origine pédogénétique (manchons racinaires: rhizolithes). Au-dessus sédimentent des sables fins (éch. 22), des sables limoneux (éch. 23), des limons sableux (éch. 21 et 24) beige clair ainsi que des limons vert-olive (éch. 20). Les courbes granulométriques sont redressées (**annexe 6**), dénotant un bon tri des particules (*sorting index* compris entre 0,3 et 0,5); du point de vue minéralogique et chimique, ces sables se caractérisent par l'abondance des micas (éch. 21 et 23) et des quartz (éch. 22) dans leur fraction moyenne ainsi qu'une teneur en carbonates très basse (6% dans l'échantillon 24), en hausse vers le sommet de la séquence (éch. 21 et 20), en relation avec des agrégats carbonatés diffus d'origine pédogénétique. Ces limons laminés et ces sables fins micacés bien triés peuvent être interprétés comme des dépôts en milieu subaquatique: tri hydrodynamique des sables, faciès de décantation des limons en milieu calme. D'après le diagramme de Selmer-Olsen, ces sédiments appartiennent au domaine lacustre. Ces faciès sont interprétés comme des dépôts glacio-lacustres.

*BW-X, ensemble sédimentaire **III** (échantillon 19): diamicton, cailloux à matrice sablo-limoneuse gris-bleu:* une importante coupure sédimentaire marque le passage entre les échantillons 20 et 19; le contact entre les deux strates est déformé. Le sédiment est un diamicton à matrice sablo-limoneuse gris-bleu, présentant un très mauvais classement des particules (*sorting index* = 1,2) (**annexe 2**). Les principaux changements portent sur les points suivants: disparition des micas au profit des schistes gris dans les sables moyens, prépondérance des schistes gris anguleux et peu émoussés dans la fraction 8-32 mm, taux de carbonates le plus élevé du profil (26,5%). Les caractéristiques granulométriques de même que l'absence de structures sédimentaires et le caractère isotrope de ce dépôt permettent de classer cette formation dans les dépôts liés aux phénomènes gravitationnels de type lave torrentielle (Coussot 1996), où les éléments de toutes tailles sont supportés par une matrice sablo-limoneuse. La composition pétrographique des fractions sableuses ainsi que celle de la fraction 8-32 mm (prédominance des schistes gris), de même que la morphoscopie de la fraction 8-32 mm, attestent le caractère autochtone du matériel et le faible transport des éléments. La teneur en carbonates, la plus élevée du profil, est très proche de celle du matériel de l'écroulement du Glishorn et reflète également les caractéristiques des schistes gris-bleu du substrat local.

*BW-X, ensembles sédimentaires **IV** et **V** (échantillons 18, 17 et 16): graviers sableux orangé et sables gravillonneux grisâtres:* dans l'échantillon 18, la courbe cumulative des sédiments inférieurs à 2 mm montre un fort redressement entre 250 µm et 2 mm (médiane vers 450 µm) (**annexe 6**). Les éléments calcaires sont en forte augmentation dans les sables moyens. Les fractions grossières (8-32 mm) sont riches en éléments roulés (galets, fragments de galets, cailloutis très émoussés), le matériel cristallin est abondant (granitoïde du massif d'Aletsch, gneiss et schistes divers). Dans les échantillons 16 et 17, les courbes sont redressées entre 250 µm et 1 mm (**annexe 6**), dénotant un bon tri des particules (*sorting index* compris entre 0,25 et 0,5). Les éléments calcaires sont assez abondants dans la fraction des sables moyens bien que la teneur en carbonates des fractions inférieures à 0,5 mm soit relativement basse (15%). Sus-jacents aux cailloutis sablo-limoneux gris-bleu, ces graviers présentent des caractéristiques nettement différentes (meilleur classement des particules, prépondérance des éléments cristallins exogènes roulés dans la fraction 8-32 mm) dénotant un caractère plus allochtone du matériel (apport de matériaux du massif de l'Aar).

*BW-X, ensemble sédimentaire **VI** (échantillons 15, 14, 13, 12 et 11): sables gris-beige clairs:* ce sont des sables (éch. 12 et 15), des sables limoneux (éch. 11 et 14) gris-beige clair, homogènes et des limons vert-olive (éch. 13) en laminations dans les sables fins. Les courbes sont fortement redressées (**annexe 6**); le *sorting index* est inférieur à 0,5. Cette nouvelle séquence de sédiment sableux présente des caractéristiques sédimentologiques proches de celles de la séquence de base: abondance des micas dans les sables moyens, position dans le diagramme *sorting index*/médiane (**fig. 14**). Cette unité correspond vraisemblablement à un nouvel épisode de sédimentation lacustre du même type que le précédent.

*BW-X, ensemble sédimentaire **VII** (échantillon 10): diamicton, cailloux à matrice sablo-limoneuse gris-bleu:* un nouveau changement brutal des caractéristiques sédimentologiques a lieu. Des figures de déformation affectent l'interface entre ce dépôt et le sédiment sous-jacent; la courbe cumulative est rectiligne, similaire à celle de l'échantillon 19 (**annexe 2**), dénotant un très mauvais classement des particules (*sorting index* = 1,25); on pourra noter d'autre part la disparition des micas et la forte augmentation des schistes gris dans les sables moyens ainsi que la teneur en carbonates élevée pour le contexte lithologique local (25,5%), similaire à celle de l'échantillon 19. Ce faciès présente les mêmes caractéristiques sédimentologiques que le sédiment de l'ensemble III; le contexte géométrique présente également de grandes similitudes: enfoncement en poches du sédiment grossier dans le sédiment fin sous-jacent. Ce sédiment peut être interprété comme une nouvelle phase de coulée boueuse *(debris flow)* venant s'enfoncer dans les dépôts lacustres de l'ensemble VI.

*BW-X, ensemble sédimentaire **VIII** (échantillons 9 et 8): limon sableux vert-olive à jaune-ocre:* ce sont des limons sableux, vert-olive à la base (éch. 9), jaune-ocre au dessus (éch. 8). Les courbes granulométriques (**annexe 3**) dénotent un assez mauvais tri des particules (*sorting index* compris entre 0,8 et 0,9). On pourra noter la présence de nombreux manchons racinaires dans les fractions sableuses moyennes de l'échantillon 9; le taux de carbonates est en baisse graduelle vers le haut. La partie sommitale de ce limon sableux (limon sableux jaune-ocre) présente macroscopiquement un aspect loessique; la courbe granulométrique (très mauvais tri des particules) montre au contraire qu'il s'agit d'un dépôt fortement colluvié. Le taux de carbonates très bas, de même que la présence de manchons racinaires, sont vraisemblablement à mettre en relation avec des phénomènes pédogénétiques postsédimentaires, en relation avec la rubéfaction affectant la strate sus-jacente.

*BW-X, ensemble sédimentaire **IX** (échantillons 8b): sable limoneux rougeâtre à rares petits cailloux:* du point de vue de leur texture, ces limons sableux se caractérisent par un mauvais tri des particules (**annexe 3**); ce sont des colluvions. La présence de schistes gris témoigne d'apports du versant. La décarbonatation presque complète du sédiment, ainsi que sa teinte rubéfiée, montrent que le matériel colluvié a vraisemblablement subi une pédogenèse, ce que confirment par ailleurs les analyses micromorphologiques (sol 1 BW-ouest, voir chapitre IX, pp. 221 sqq.).

*BW-X ensemble sédimentaire **X**, (échantillon 7): sables limoneux gris-vert à cailloux:* un hiatus érosif sépare ce sédiment du précédent. L'échantillon 7 est un sable limoneux gris-verdâtre à cailloux émoussés (éch. 7). La courbe cumulative est peu redressée, dénotant un mauvais tri des particules (*sorting index* = 1,1); les décomptes pétrographiques montrent, par la prépondérance des schistes gris et des schistes divers dans les sables moyens, le caractère autochtone des apports; la très basse teneur en carbonates indique encore une décarbonatation du sédiment, de toute évidence d'origine pédogénétique. Ces colluvions sont vraisemblablement mises en place à partir de matériel mixte: apport de matériaux non altérés et démantèlement de sols plus anciens.

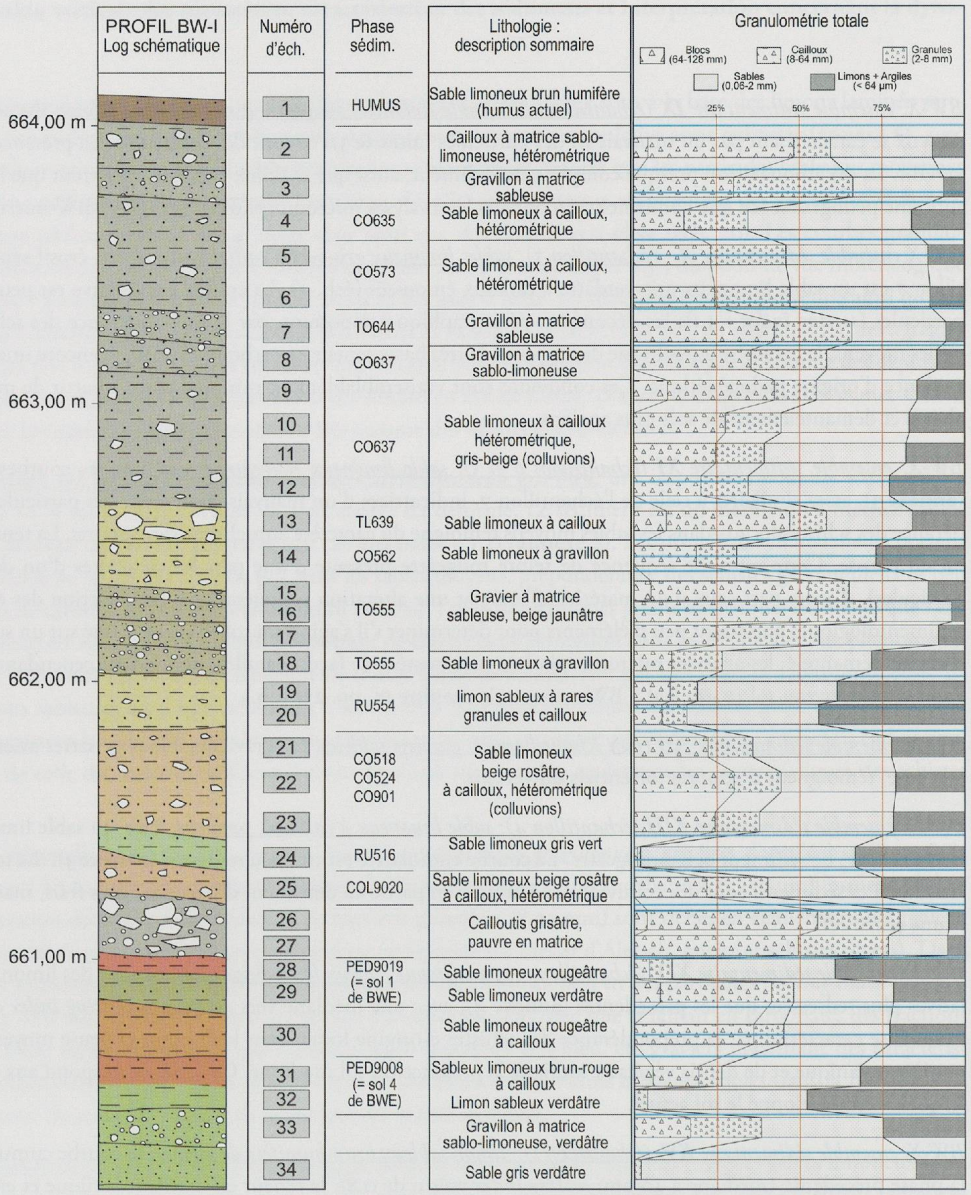
*BW-X, ensemble sédimentaire **XI** (échantillons 6 et 5): sable limoneux rougeâtre à cailloux:* les courbes granulométriques sont peu redressées (**annexe 3**), assez similaires à celle de l'échantillon 7, indicatrices d'un mauvais classement des particules (*sorting index* voisin de 1). La prépondérance des schistes locaux dans les sables moyens témoigne du caractère autochtone des apports. La teneur en matière organique et en «humus» est en hausse. Cette nouvelle séquence de teinte rougeâtre présente d'une part les caractères d'un dépôt colluvial (mauvais classement des particules), d'autre part ceux d'un matériel affecté par une altération pédogénétique (rubéfaction des éléments, décarbonatation); les analyses sédimentologiques apportent peu d'éléments pour déterminer s'il s'agit d'un sol en place formé sur un substrat colluvial ou du colluvionnement d'un sol démantelé; les analyses micromorphologiques menées de façon parallèle permettent cependant de lever l'ambiguïté et de préciser qu'il s'agit d'un nouveau sol *in situ* (sol 2 BW-ouest, voir chapitre IX, pp. 221 sqq.).

*BW-X, ensemble sédimentaire **XII** (non échantillonné): graviers sableux:* ces graviers sableux grisâtres assez triés, montrant une troncature érosive à la base, témoignent d'apports torrentiels du versant.

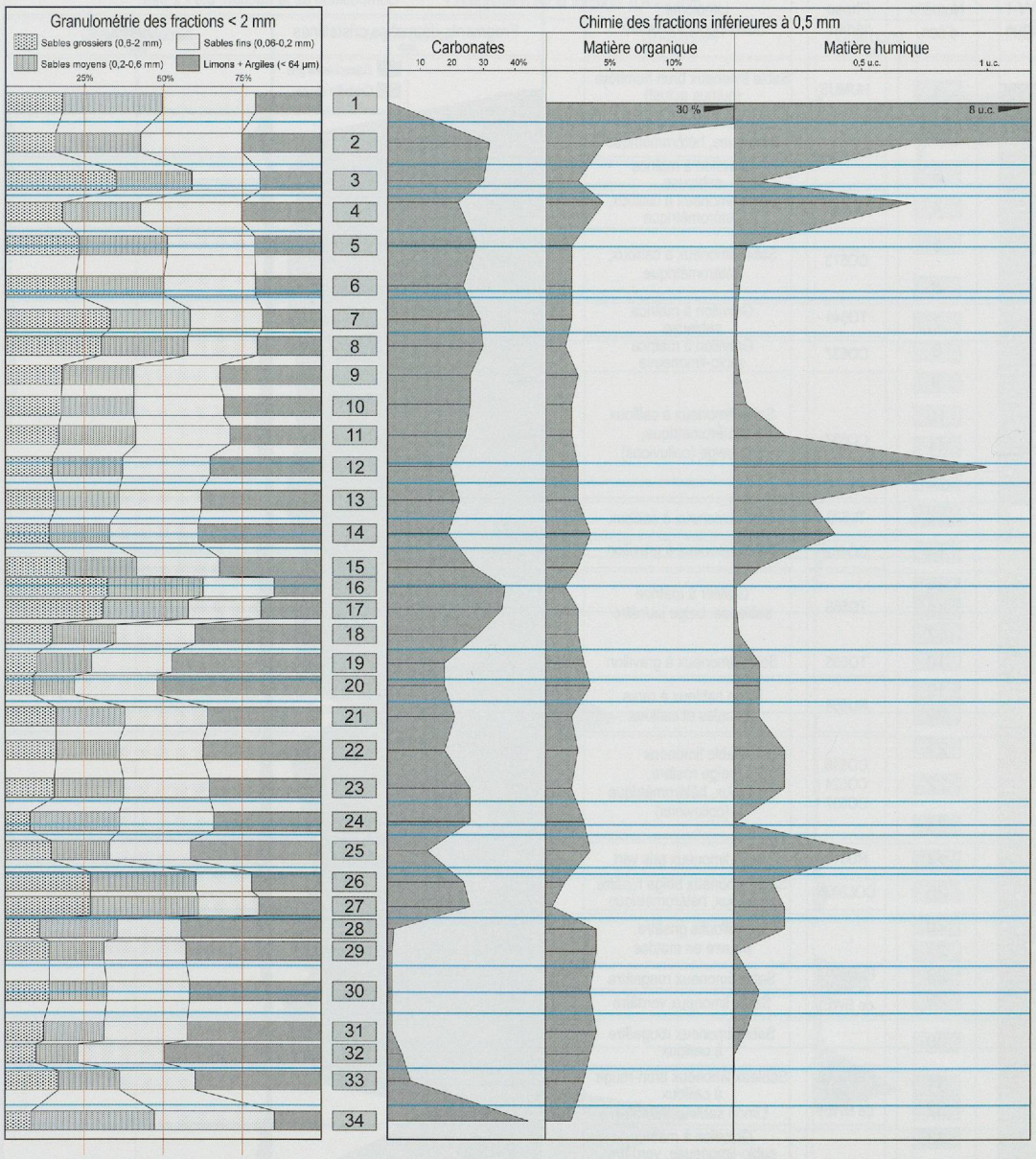
*BW-X, ensemble sédimentaire **XIII** (échantillon 4): sable limoneux à cailloux, panaché:* c'est un sable limoneux gris-bleu, panaché de nombreux nodules épars de sédiment beige-rougeâtre. La courbe cumulative est très peu redressée (**annexe 3**). La teneur en carbonates présente une hausse sensible. Les sédiments sont des colluvions constituées en partie au détriment de matériel plus frais, mais où coexistent du sédiment issu de sols bruns remaniés.

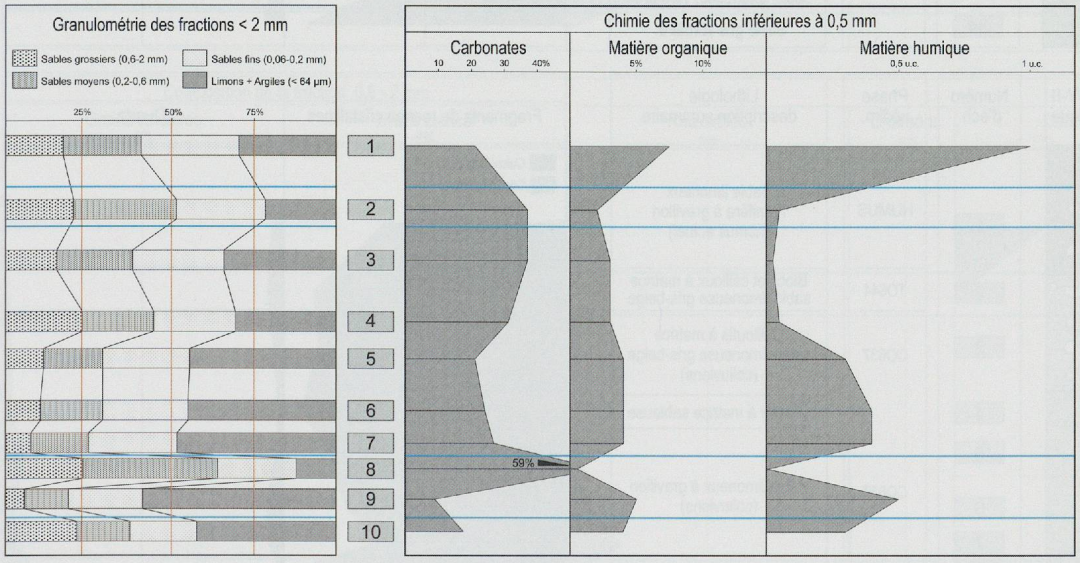
*BW-X, ensemble sédimentaire **XIV** (échantillons 3 et 2): limons sableux brun-beige clair:* ce sont des limons sableux présentant des courbes cumulatives plus redressées que les précédentes (**annexe 4**), avec une médiane vers 40-50 µm (*sorting index* compris entre 0,8 et 0,9). Le détritisme minéral se caractérise par la prépondérance des schistes d'origine locale dans la fraction sableuse moyenne; la hausse graduelle de la teneur en matière organique et de débris végétaux souligne la présence du sol moderne. Ce faciès correspond aux sédiments de débordement du bisse sur lesquels s'est développé le sol actuel.

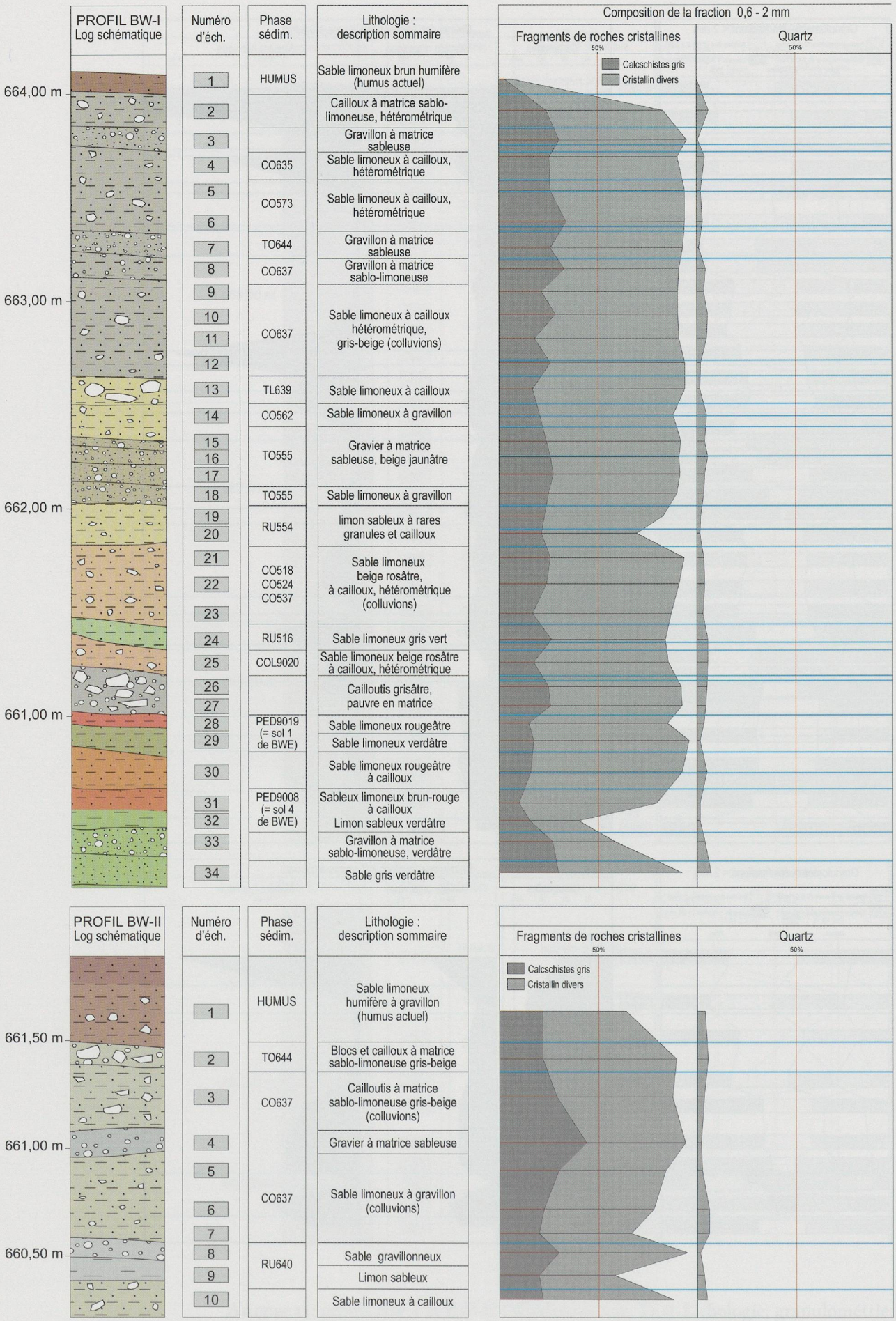
*BW-X, ensemble sédimentaire **XV** (échantillon 1): limon sableux brun humifère de surface:* la courbe cumulative (**annexe 6**) est proche de celles de la phase précédente (médiane à 40 µm, *sorting index* voisin de 0,8); la teneur en matière humique et en matière organique est en forte hausse, corrélativement à une baisse sensible de la teneur en carbonates. Ce faciès correspond à l'humus actuel, développé sur les limons de débordement de bisse.



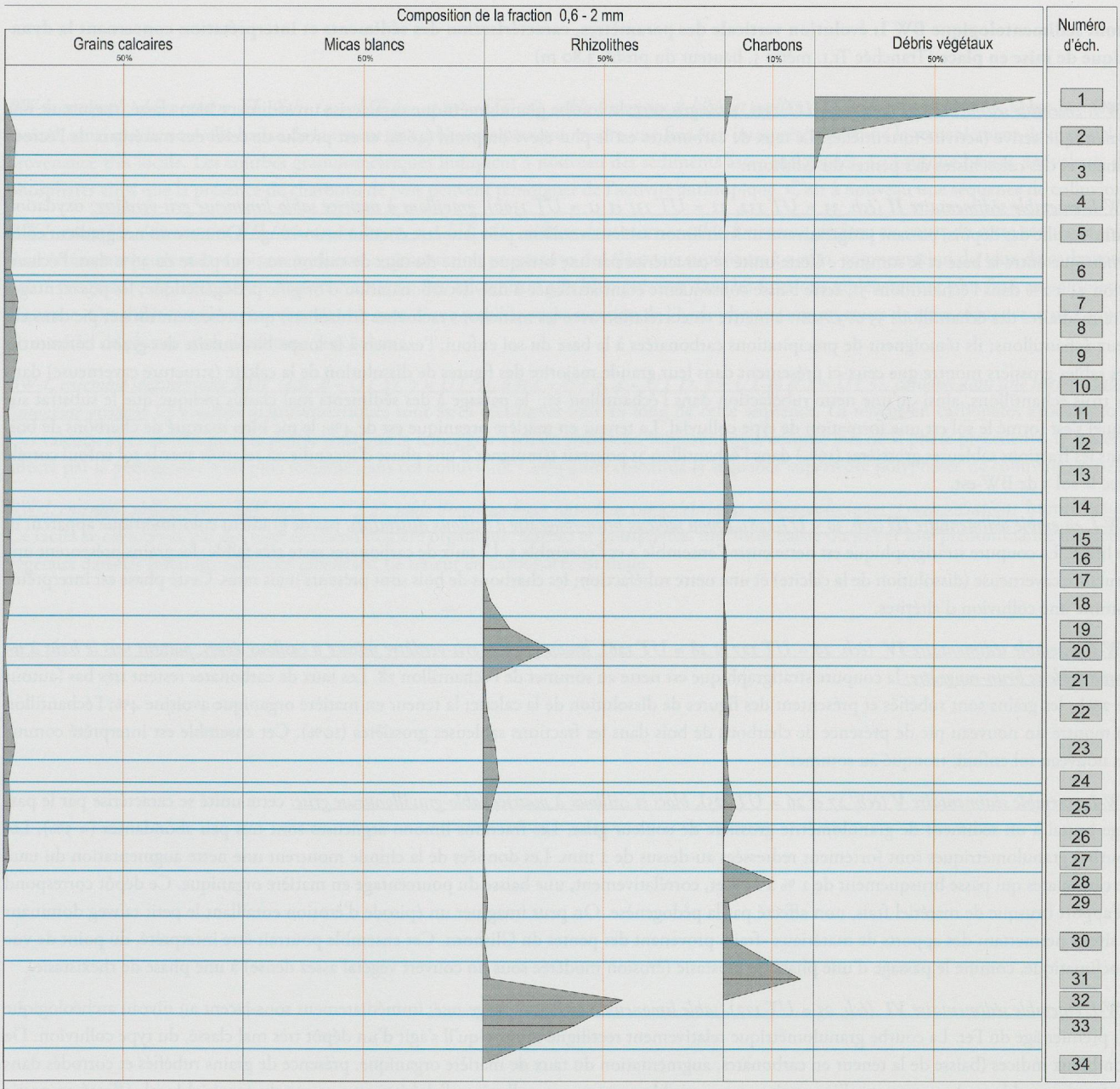
Annexe 13: profils BW-I et BW-II (Waldmatte-est, Tr.1). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.

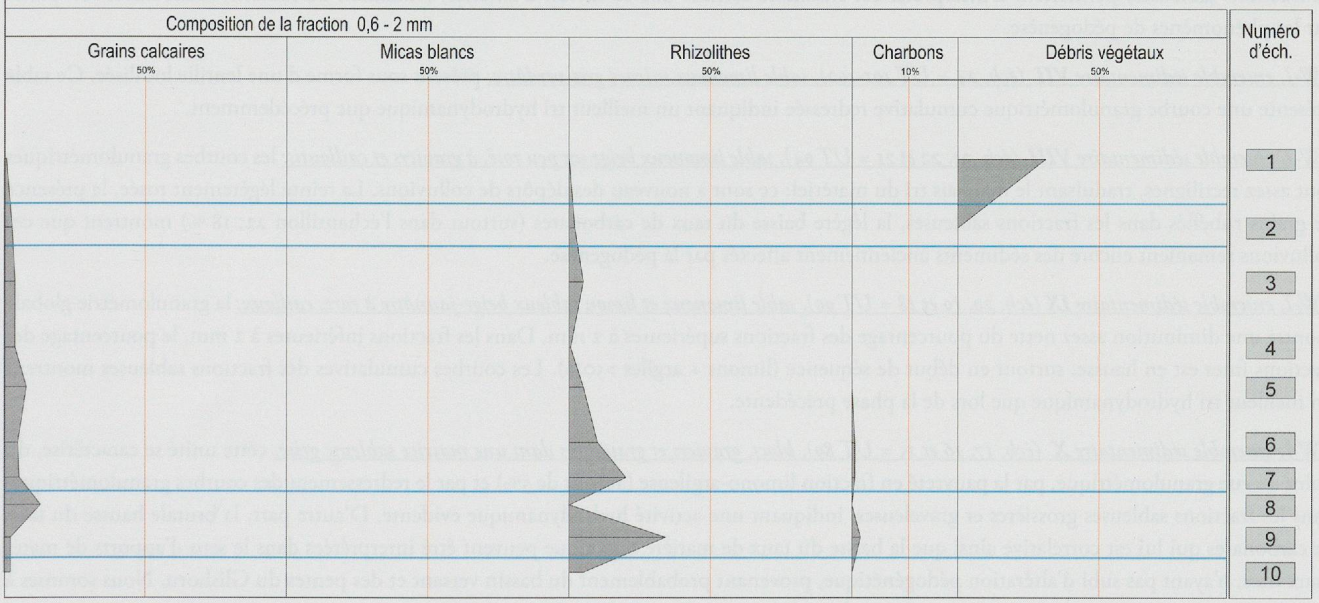

Granulométrie des fractions < 2 mm
Sables grossiers (0,6-2 mm)
Sables fins (0,06-0,2 mm)
Sables moyens (0,2-0,6 mm)
Limons + Argiles (< 64 µm)
25%
50%
75%
Chimie des fractions inférieures à 0,5 mm
Carbonates
10 20 30 40%
Matière organique
5% 10%
30 %
Matière humique
0,5 u.c. 1 u.c.
8 u.c.


Granulométrie des fractions < 2 mm
Sables grossiers (0,6-2 mm)
Sables fins (0,06-0,2 mm)
Sables moyens (0,2-0,6 mm)
Limons + Argiles (< 64 µm)
25%
50%
75%
Chimie des fractions inférieures à 0,5 mm
Carbonates
10 20 30 40%
Matière organique
5% 10%
Matière humique
0,5 u.c. 1 u.c.
59 %



Annexe 14: profils BW-I et BW-II (Waldmatte-est, Tr.1). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.


Composition de la fraction 0,6 - 2 mm
Grains calcaires
50%
Micas blancs
50%
Rhizolithes
50%
Charbons
10%
Débris végétaux
50%
Numéro d'éch.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34


Composition de la fraction 0,6 - 2 mm
Grains calcaires
50%
Micas blancs
50%
Rhizolithes
50%
Charbons
10%
Débris végétaux
50%
Numéro d'éch.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Profil sédimentologique BW I: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation concernant la dynamique de mise en place (Tranchée Tr.1, mètre 5, hauteur du profil: 3,80 m)

*BW-I, ensemble sédimentaire **I** (éch. 34 = UT 133), sable gris-vert:* la courbe granulométrique caractérise un sédiment bien classé, traduisant une dynamique active (activité torrentielle). Le taux de carbonates est le plus élevé du profil (46%) et est proche de celui des matériaux de l'écroulement et des calcschistes des pentes du Glishorn.

*BW-I, ensemble sédimentaire **II** (éch. 33 = UT 132, 32 = UT 131 et 31 = UT 130b), gravillons à matrice sablo-limoneuse gris-verdâtre:* oxydation jaune-rouille des dépôts, passant progressivement à un limon sableux verdâtre, puis jaunâtre et enfin brun-rouge. On note un net gradient colorimétrique entre la base et le sommet . Cette unité se caractérise par une brusque chute du taux de carbonates, qui passe de 46% dans l'échantillon 34 à 2% dans l'échantillons 31, cette baisse conséquente étant attribuée à une décarbonatation d'origine pédogénétique; les pourcentages intermédiaires des échantillons 33 et 32 sont à mettre en corrélation avec les manchons racinaires (rhizolites) qui présentent un net pic dans ces deux échantillons; ils témoignent de précipitations carbonatées à la base du sol enfoui; l'examen à la loupe binoculaire des grains constitutifs des sables grossiers montre que ceux-ci présentent dans leur grande majorité des figures de dissolution de la calcite (structure caverneuse) dans les trois échantillons, ainsi qu'une nette rubéfaction dans l'échantillon 31; le passage à des sédiments mal classés indique que le substrat sur lequel s'est formé le sol est une formation de type colluvial. La teneur en matière organique est de 4%; le pic bien marqué de charbons de bois dans les fractions sableuses grossières (16%) dans l'échantillon 31 pourrait témoigner d'une phase d'incendie en relation avec le sol enfoui corrélé avec le sol 3 de BW-est.

*BW-I, ensemble sédimentaire **III** (éch. 30 = UT 128), limon sableux brun-rougeâtre à cailloux disséminés:* pas de gradient colorimétrique apparent ni de litage. La coupure stratigraphique est nette entre l'ensemble 2 et l'ensemble 3. Le taux de carbonates reste très faible; les grains présentent une structure caverneuse (dissolution de la calcite) et une nette rubéfaction; les charbons de bois sont présents mais rares. Cette phase est interprétée comme une colluvion d'altérites.

*BW-I, ensemble sédimentaire **IV** (éch. 29 = UT 127 et 28 = UT 126), limon sableux gris-verdâtre micacé à cailloux épars, passant vers le haut à un limon sableux brun-rougeâtre:* la coupure stratigraphique est nette au sommet de l'échantillon 28. Les taux de carbonates restent très bas (autour de 2%) ; les grains sont rubéfiés et présentent des figures de dissolution de la calcite; la teneur en matière organique avoisine 4%; l'échantillon 28 montre un nouveau pic de présence de charbons de bois dans les fractions sableuses grossières (10%). Cet ensemble est interprété comme un nouveau sol enfoui, tronqué au sommet.

*BW-I, ensemble sédimentaire **V** (éch. 27 et 26 = UT 125), blocs et cailloux à matrice sablo-gravillonneuse grise:* cette unité se caractérise par le passage brutal à un sédiment de granulométrie grossière de couleur grise. Les fractions limono-argileuses sont très peu abondantes (< 5%). Les courbes granulométriques sont fortement redressées au-dessus de 2 mm. Les données de la chimie montrent une nette augmentation du taux de carbonates qui passe brusquement de 2 % à 25% et, corrélativement, une baisse du pourcentage en matière organique. Ce dépôt correspond à l'apport brusque de matériel frais, non affecté par la pédogenèse. On peut imaginer un épisode d'érosion entaillant le petit talweg dominant le site et permettant des apports de matériaux «frais» provenant des pentes du Glishorn. Cet ensemble pourrait être interprété, du point de vue bioclimatique, comme le passage d'une phase de biostasie (érosion modérée sous un couvert végétal assez dense) à une phase de rhexistasie.

*BW-I, ensemble sédimentaire **VI** (éch. 25 = UT 122), sable limoneux à cailloutis, beige-rosé:* immédiatement sous-jacent au niveau archéologique du premier âge du Fer. La courbe granulométrique relativement rectiligne montre qu'il s'agit d'un dépôt très mal classé, du type colluvion. De nombreux indices (baisse de la teneur en carbonates, augmentation du taux de matière organique, présence de grains rubéfiés et corrodés dans les fractions sableuses) permettent d'interpréter cet ensemble comme une colluvion d'altérites, remaniant du matériel local, affecté en partie par les phénomènes de pédogenèse.

*BW-I, ensemble sédimentaire **VII** (éch. 24 = UT 101-102), sable limoneux micacé gris-verdâtre:* présent sous forme d'une lentille localisée. Ce sable présente une courbe granulométrique cumulative redressée indiquant un meilleur tri hydrodynamique que précédemment.

*BW-I, ensemble sédimentaire **VIII** (éch. 23, 22 et 21 = UT 94), sable limoneux beige un peu rosé, à graviers et cailloutis:* les courbes granulométriques sont assez rectilignes, traduisant le mauvais tri du matériel: ce sont à nouveau des dépôts de colluvions. La teinte légèrement rosée, la présence de grains rubéfiés dans les fractions sableuses, la légère baisse du taux de carbonates (surtout dans l'échantillon 22: 18 %) montrent que ces colluvions remanient encore des sédiments anciennement affectés par la pédogenèse.

*BW-I, ensemble sédimentaire **IX** (éch. 20, 19 et 18 = UT 90), sable limoneux et limon sableux beige-jaunâtre à rares cailloux:* la granulométrie globale montre une diminution assez nette du pourcentage des fractions supérieures à 2 mm. Dans les fractions inférieures à 2 mm, le pourcentage des fractions fines est en hausse, surtout en début de séquence (limons + argiles >50%). Les courbes cumulatives des fractions sableuses montrent un meilleur tri hydrodynamique que lors de la phase précédente.

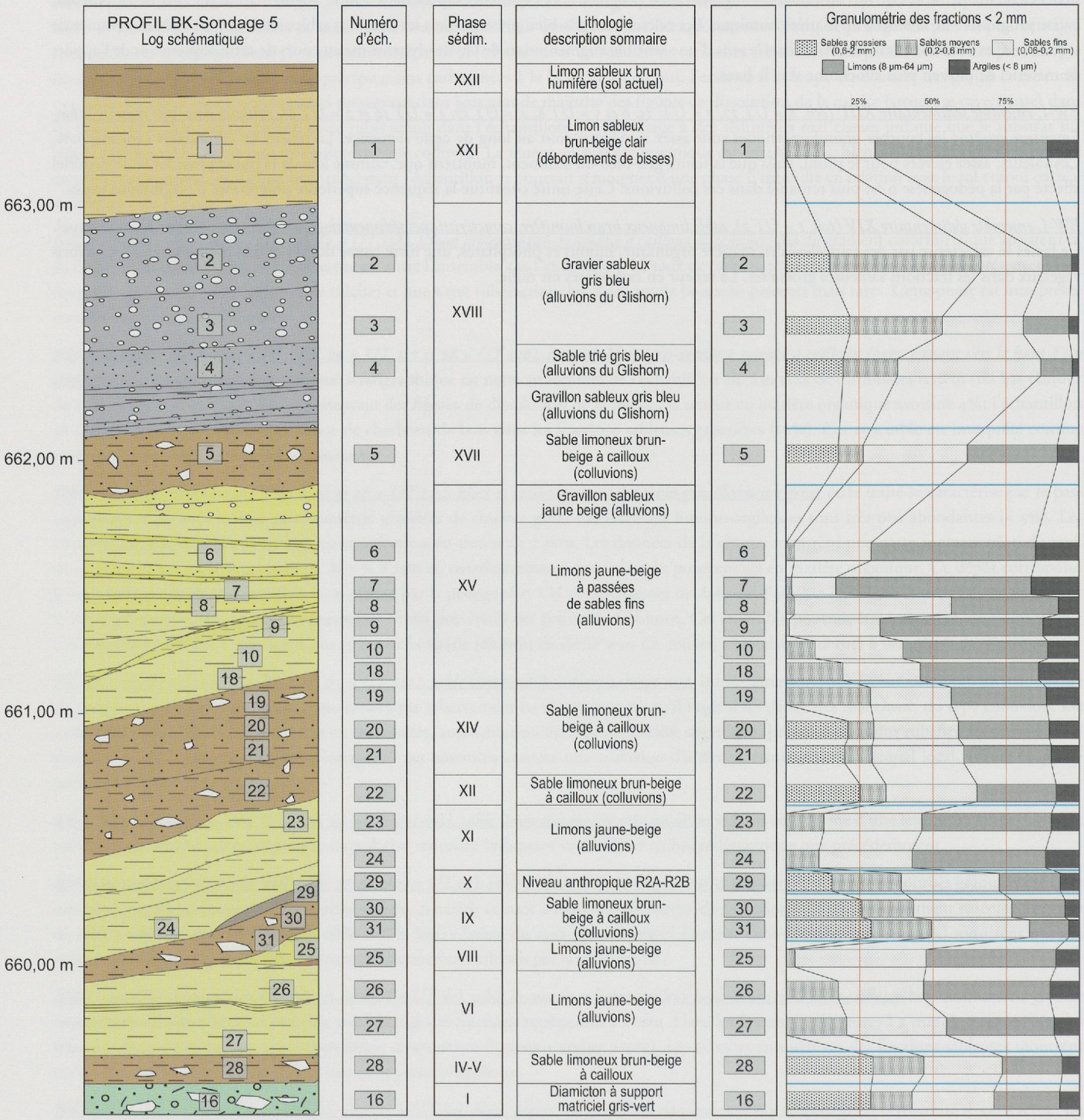
*BW-I, ensemble sédimentaire **X** (éch. 17, 16 et 15 = UT 89), blocs, graviers et gravillons dans une matrice sableuse grise:* cette unité se caractérise, du point de vue granulométrique, par la pauvreté en fraction limono-argileuse (autour de 5%) et par le redressement des courbes granulométriques dans les fractions sableuses grossières et graveleuses, indiquant une activité hydrodynamique évidente. D'autre part, la brutale hausse du taux de carbonates qui lui est corrélative ainsi que la baisse du taux de matière organique peuvent être interprétées dans le sens d'apports de matériaux frais, n'ayant pas subi d'altération pédogénétique, provenant probablement du bassin versant et des pentes du Glishorn. Nous sommes à nouveau en présence d'une dynamique à tendance rhexistatique.

*BW-I, ensemble sédimentaire **XI** (éch. 14 = UT 64 et 13 = UT 36), sable limoneux à blocs et cailloux:* la teinte du sédiment, beige-jaunâtre à rosâtre, ainsi que la nouvelle baisse de la teneur en carbonates peuvent encore une fois être interprétées comme le remaniement de matériel de provenance très locale. Les courbes granulométriques indiquent à nouveau des sédiments assez mal classés. La brusque hausse des valeurs des phosphates ainsi que la présence de charbons de bois peuvent témoigner de l'activité anthropique. C'est à nouveau une séquence de colluvions.

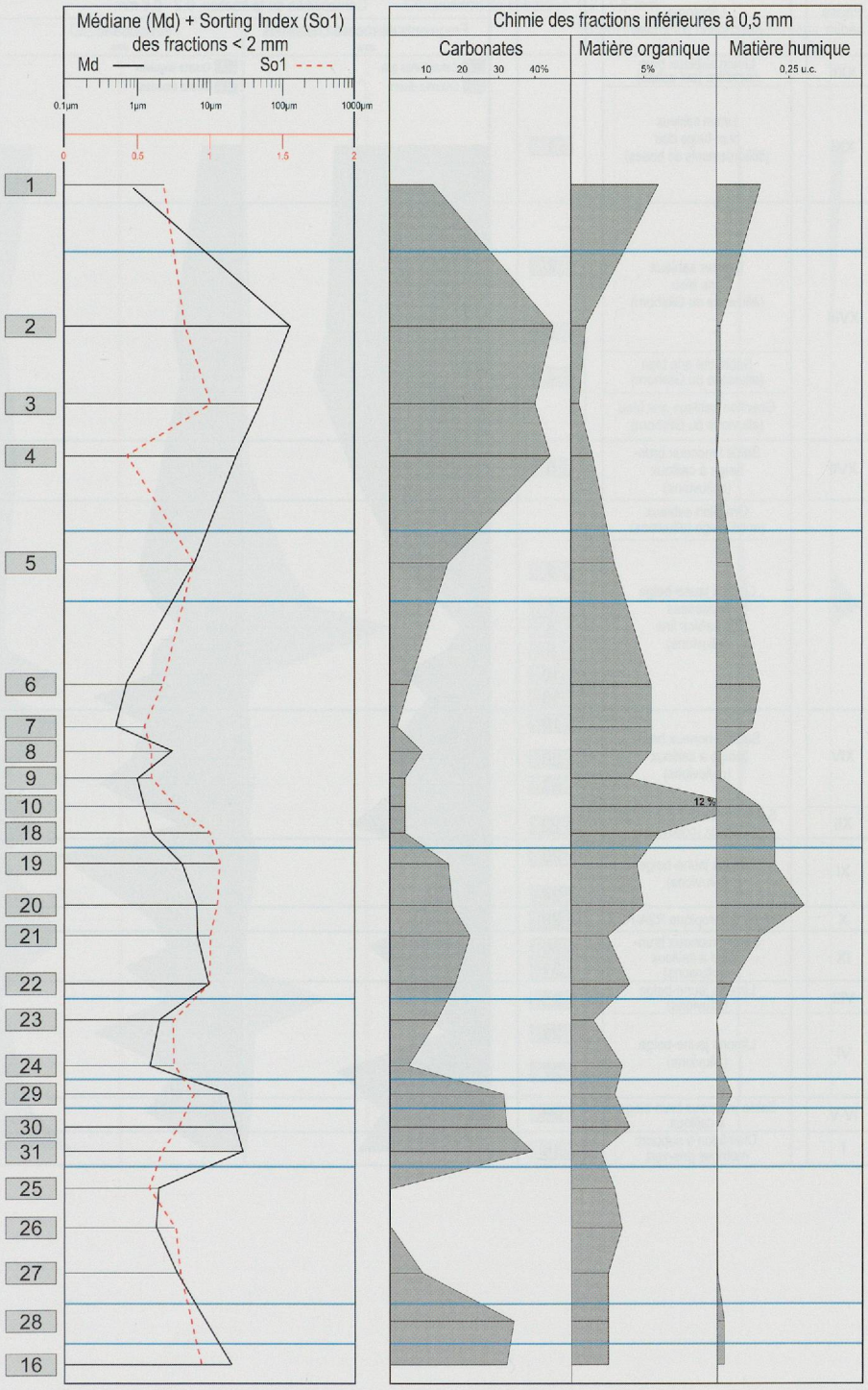
*BW-I, ensemble sédimentaire **XII** (éch. 12, 11, 10 et 9 = UT 28), cailloux dans matrice sablo-limoneuse grisâtre:* au cours de cette séquence, plusieurs éléments peuvent être mis en évidence: augmentation progressive des éléments supérieurs à 2 mm, augmentation du taux de carbonates, baisse progressive de la teneur en matière humique. Les calcschistes gris-bleu présents dans les fractions sableuses sont plus frais en sommet de séquence. Ces différents éléments vont dans le sens d'une sensible augmentation de l'hydrodynamisme au cours de cette séquence et de l'apport de matériel de plus en plus allochtone vers le haut.

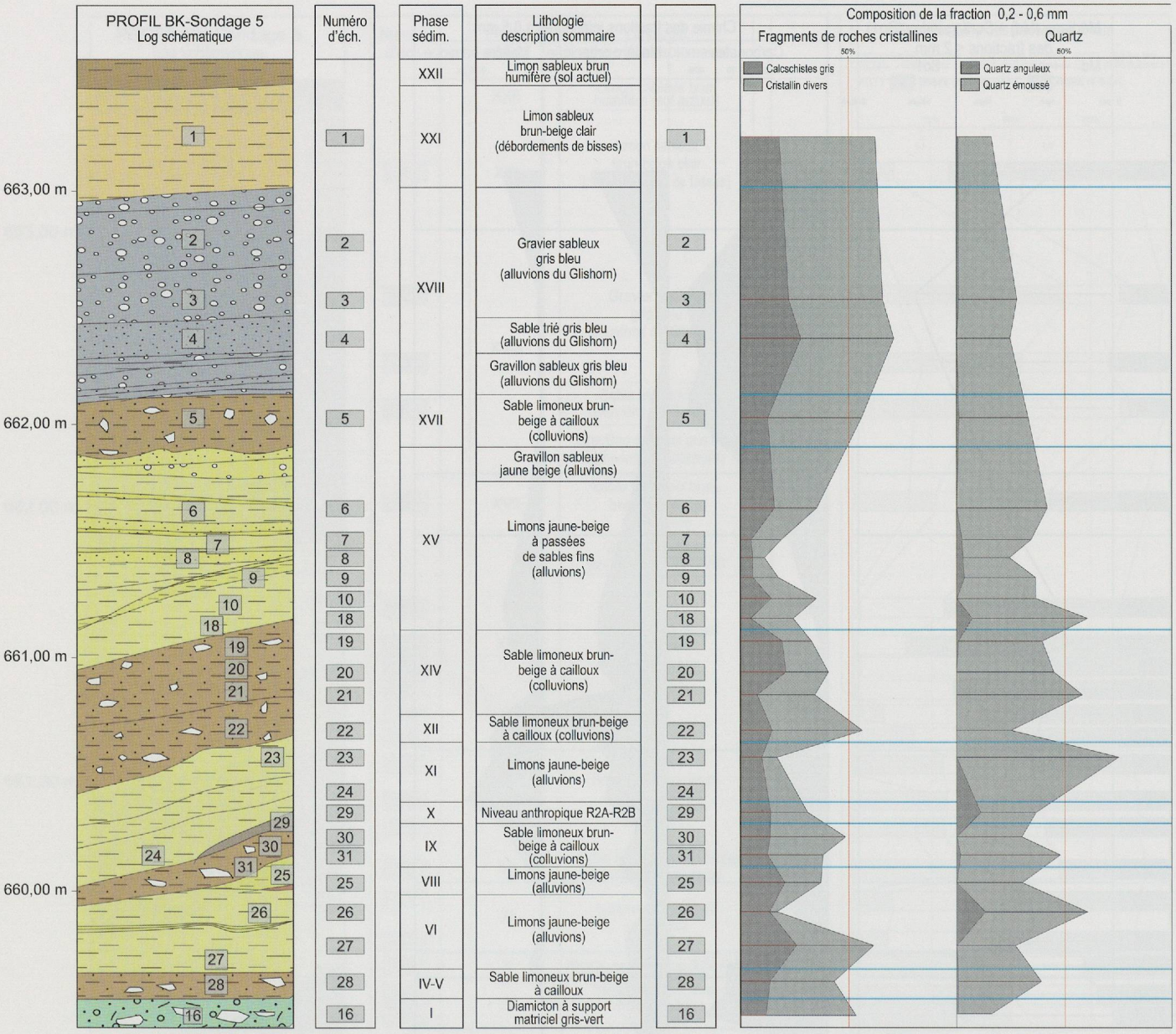
*BW-I, ensemble sédimentaire **XIII** (éch. 8 = UT 27, 7 = UT 15, 6 et 5 = UT 8, 4 = UT 17, 3 = UT 16 et 2 = UT 9), cailloux dans une matrice sablo-limoneuse grisâtre:* les courbes granulométriques sont assez rectilignes tout au long de cette séquence. La teneur en carbonates avoisine 30%. Ces valeurs, assez élevées pour le profil, ainsi que la teinte gris-bleu du sédiment, montrent que, comme lors de la phase précédente, le matériel affecté par la pédogenèse n'est plus remanié dans ces colluvions. Cette unité constitue la séquence supérieure polyphasée de colluvions grises.

*BW-I, ensemble sédimentaire **XIV** (éch. 1 = UT 2), sable limoneux brun humifère, caractéristiques sédimentologiques et interprétation:* humus actuel. Ce faciès se caractérise par des taux élevés en matière organique, humus et phosphates, une forte baisse du pH et une prédominance des débris végétaux dans les fractions sableuses grossières. La teneur en carbonates est nulle.

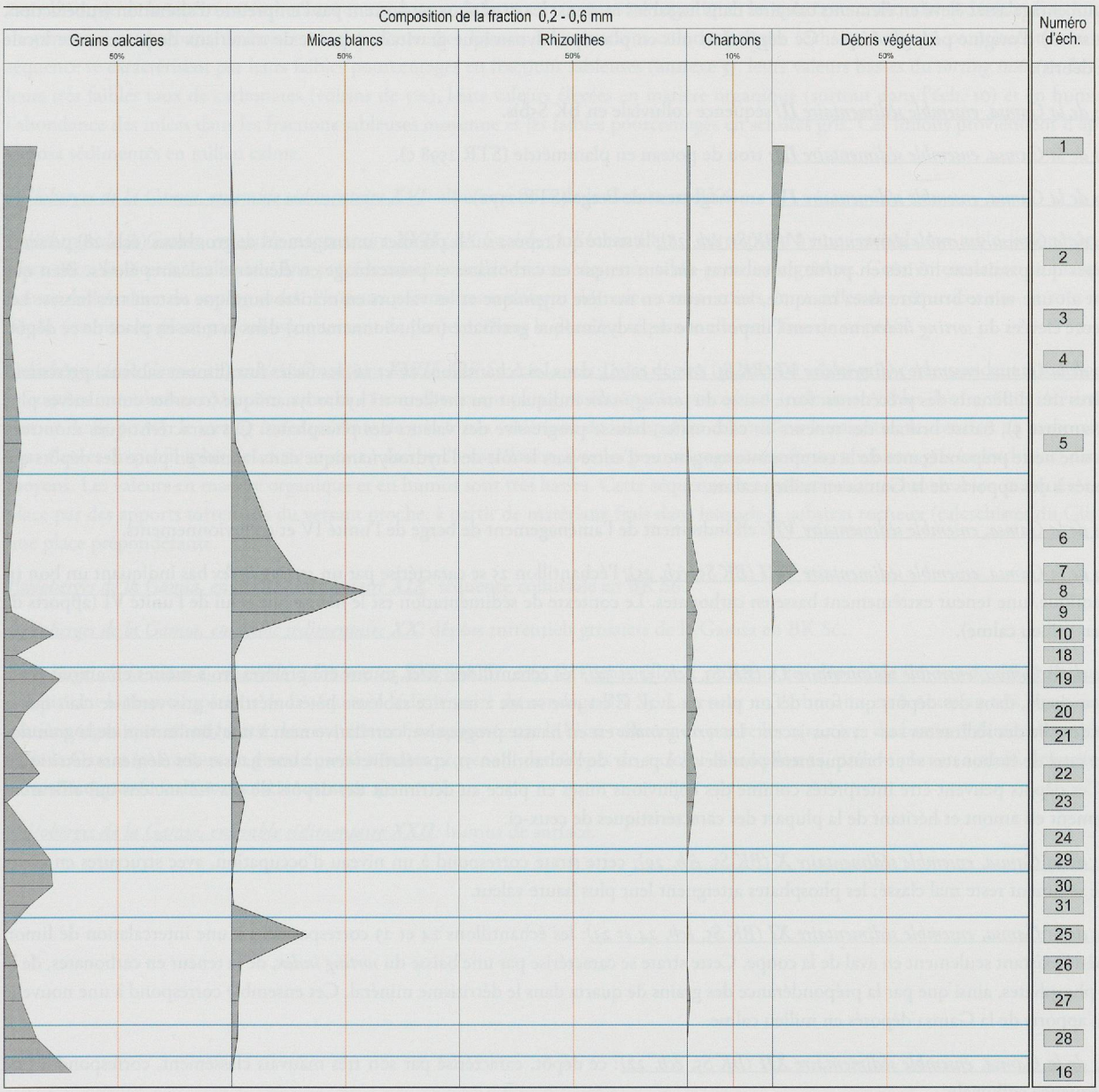


Annexe 16: profil BK-S5 (Waldmatte-ouest/Kridenfluh). Lithologie, granulométrie des fractions inférieures à 2 mm et chimie des fractions inférieures à 0,5 mm.


Médiane (Md) + Sorting Index (So1)
des fractions < 2 mm
Md
So1
0.1µm
1µm
10µm
100µm
1000µm
0
0.5
1
1.5
2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
18
19
20
21
22
23
24
29
30
31
25
26
27
28
16
Chimie des fractions inférieures à 0,5 mm
Carbonates
10
20
30
40%
Matière organique
5%
Matière humique
0.25 u.c.
12 %



Annexe 17: profil BK-S5 (Waldmatte-ouest/Kridenfluh). Composition de la fraction 0,2-0,6 mm.


Composition de la fraction 0,2 - 0,6 mm
Grains calcaires
50%
Micas blancs
50%
Rhizolithes
50%
Charbons
10%
Débris végétaux
50%
Numéro d'éch.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
18
19
20
21
22
23
24
29
30
31
25
26
27
28
16

Profil sédimentologique BK 5: évolution verticale des paramètres, caractérisation des sédiments et interprétation sur la dynamique de mise en place

Le profil sédimentologique présenté ici correspond à la colonne échantillonnée dans la partie aval du sondage BK S5 (**fig. 117**); quelques échantillons (BK 5, échantillons 16, 31, 30 et 29) ont été prélevés plus en amont. La succession des unités sédimentaires correspond à celle mise en évidence en corrélant l'ensemble des coupes de la zone (BK S4, BK S5, BK S5bis et BK S6) présentées sur un tableau synthétique (**fig. 120**).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **I** (BK S5, éch. 16):* le substrat ancien (éch. 16) a été prélevé en amont du profil. Il se caractérise par une courbe cumulative assez rectiligne (**annexe 2**), une valeur élevée du *sorting index*, une teneur en carbonates relativement forte, en corrélation avec un pourcentage assez élevé en éléments calcaires dans les sables moyens; les matériaux ne portent pas l'empreinte d'altération (rubéfaction, décarbonatation) d'origine pédogénétique. Ce dépôt s'est mis en place par dynamique gravitaire à partir de matériaux de provenance locale (coulée de débris).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **II**:* séquence colluviale en BK S5bis.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **III**:* trou de poteau en planimétrie (STR 2598 c).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **IV**:* aménagement de berge (STR 2572).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **V** (BK S5, éch. 28):* la strate qui repose sur le premier aménagement de gros blocs (éch. 28) présente des caractères qui paraissent hérités en partie du substrat ancien: teneur en carbonates et pourcentage en éléments calcaires élevés. Bien que le sédiment ait une teinte brunâtre assez marquée, les teneurs en matière organique et les valeurs en matière humique restent très basses. Les valeurs encore élevées du *sorting index* montrent l'importance de la dynamique gravitaire (colluvionnements) dans la mise en place de ce dépôt.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **VI** (BK S5, éch. 27 et 26):* dans les échantillons 27 et 26, les faciès fins (limons sableux) présentent des caractères très différents des précédents: forte baisse du *sorting index* indiquant un meilleur tri hydrodynamique (courbes cumulatives plus redressées, **annexe 5**), baisse brutale des teneurs en carbonates, hausse progressive des valeurs des phosphates. Ces caractéristiques montrent d'une part une nette prépondérance de la composante exogène et d'autre part le rôle de l'hydrodynamique dans la mise en place des dépôts qui sont attribués à des apports de la Gamsa en milieu calme.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **VII**:* effondrement de l'aménagement de berge de l'unité IV et colluvionnements.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **VIII** (BK S5, éch. 25):* l'échantillon 25 se caractérise par un *sorting index* bas indiquant un bon tri hydrodynamique, une teneur extrêmement basse en carbonates. Le contexte de sédimentation est le même que celui de l'unité VI (apports de la Gamsa en milieu calme).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **IX** (BK S5, éch. 31 et 30):* les échantillons 31 et 30 ont été prélevés trois mètres en amont de la colonne principale, dans des dépôts qui font défaut plus en aval. C'est une strate à matrice sableuse hétérométrique gris-verdâtre clair qui la différencie de celle des sédiments sus- et sous-jacent. Le *sorting index* est en hausse progressive, corrélativement à une diminution de la granulométrie. Les taux de carbonates sont brusquement plus élevés à partir de l'échantillon 31, corrélativement à une hausse des éléments détritiques calcaires. Ces dépôts peuvent être interprétés comme des colluvions mises en place au détriment des dépôts de gravité anciens qui affleurent immédiatement en amont et héritant de la plupart des caractéristiques de ceux-ci.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **X** (BK S5, éch. 29):* cette strate correspond à un niveau d'occupation, avec structures en creux (fosses). Le sédiment reste mal classé; les phosphates atteignent leur plus haute valeur.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XI** (BK S5, éch. 24 et 23)*: les échantillons 24 et 23 correspondent à une intercalation de limon beige-jaunâtre existant seulement en aval de la coupe. Cette strate se caractérise par une baisse du *sorting index*, de la teneur en carbonates, de la valeur des phosphates, ainsi que par la prépondérance des grains de quartz dans le détritisme minéral. Cet ensemble correspond à une nouvelle séquence d'apports de la Gamsa déposés en milieu calme.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XII** (BK S5, éch. 22)*: ce dépôt, caractérisé par son très mauvais classement, correspond à une nouvelle séquence colluviale.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XIII**:* aménagement anthropique: mur de terrasse (STR 2479).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XIV** (BK S5, éch. 21, 20 et 19):* la séquence correspondant aux échantillons 21 à 19 se caractérise en premier lieu par le très mauvais classement des particules (courbes cumulatives peu redressées, **annexe 2**): le *sorting index* atteint les plus fortes valeurs du profil; les taux de carbonates avoisinent 20%, les teneurs en matière organique et les valeurs en matière humique sont en hausse progressive; les charbons de bois, qui étaient quasi inexistants dans le tiers inférieur du profil, sont présents en quantité non négligeable. Ces dépôts ont été mis en place par dynamique colluviale, jusque dans la partie aval de la coupe, à partir de matériaux différents de ceux colluvionnés dans la séquence colluviale correspondant aux échantillons 31-29: une évolution pédologique des matériaux (décarbonatation partielle) paraît être en partie à l'origine de ces différences.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XV** (BK S5, éch. 18, 10, 9, 8, 7 et 6):* l'échantillon 18 se situe à l'interface entre la séquence colluviale sous-jacente (éch. 21-19) et une séquence alluviale fine qui se développe dans la partie aval du profil. Ce passage se marque par une baisse assez brusque de la teneur en carbonates et une hausse de la teneur en matière organique; les quartz sont abondants dans les fractions sableuses moyennes. Les charbons de bois sont abondants. Les limons à laminations colorimétriques (éch. 10 à 6) qui constituent la suite de cette séquence se caractérisent par leurs faibles pourcentages en fractions sableuses (**annexe 5**), leurs valeurs basses du *sorting index* et de l'asymétrie, leurs très faibles taux de carbonates (voisins de 5%), leurs valeurs élevées en matière organique (surtout dans l'éch. 10) et en humus (éch. 7), l'abondance des micas dans les fractions sableuses moyenne et les faibles pourcentages en schistes gris. Ces limons proviennent d'apports de la Gamsa sédimentés en milieu calme.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XVI**:* alluvions fines de la Gamsa en BK6.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XVII** (BK S5, éch. 5):* l'échantillon 5 correspond à une intercalation sablo-limoneuse beige brunâtre entre la séquence alluviale fine précédemment étudiée et une séquence sablo-graveleuse grisâtre. Cette intercalation se marque par une hausse de la valeur du *sorting index*. Plusieurs paramètres montrent des valeurs transitoires entre celles des séquences sus- et sous-jacentes; ce dépôt s'est mis en place par colluvionnement de pente, scellant la dernière séquence alluviale fine de ce profil.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XVIII** (BK S5, éch. 4, 3 et 2):* les dépôts (graviers et sables gris) correspondant aux échantillons 4 à 2 (courbes cumulatives redressées, **annexe 4**) sont nettement plus grossiers que les précédents (teneurs en sables des fractions inférieures à 2mm autour de 85-90 %); le *sorting index* présente de très fortes variations de valeur d'un échantillon à un autre; les teneurs en carbonates sont les plus élevées du profil (plus de 40 %) et sont à mettre en corrélation avec les pourcentages assez forts en schistes gris (calcschistes) dans les sables moyens. Les valeurs en matière organique et en humus sont très basses. Cette séquence, aux caractères autochtones bien marqués, s'est mise en place par des apports torrentiels du versant proche, à partir de matériaux frais dans lesquels le substrat rocheux (calcschistes du Glishorn) joue une place prépondérante.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XIX**:* séquence colluviale en BK S6.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XX**:* dépôts torrentiels grossiers de la Gamsa en BK S6.

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XXI** (BK S5, éch. 1):* l'échantillon 1 provient des dépôts de limons de débordement de bisses constituant le terme supérieur de la séquence sédimentaire du sondage BK S5. La teneur en carbonates est à nouveau très basse. La teneur en matière organique est en hausse. Les matériaux fins apportés par le bisse reflètent en partie les caractères du bassin d'alimentation de la Saltina et de la Gamsa (matériaux en grande partie silicatés provenant des nappes de socle); l'échantillon 14, prélevé plus en amont, présente les mêmes caractéristiques (courbe cumulative **annexe 4**).

*Paléoberges de la Gamsa, ensemble sédimentaire **XXII**:* humus de surface.

Liste des échantillons appartenant à chacun des faciès sédimentaires *(selon l'ordre présenté sur les courbes granulométriques)*

1- Matériaux de l'écroulement du Glishorn
BB 92-3
BB 97-5
BW V-1,2

2- Lave torrentielle actuelle (Glis/Holzji, 22.08.1995)
REF-Holzji 95-5, 6

3- Laves torrentielles boueuses : séquence tardiglaciaire
BB 92-2
BB 97-3, 6
BW X-10, 19

4- Laves torrentielles granuleuses : séquence holocène s.l.
BW VIII-5, 10, 11

5- Laves torrentielles boueuses : séquence holocène s.l.
BK 97.5-16
BW VIII-3, 4, 8, 9, 13

6- Colluvions gris-beige, moyennes à grossières
BB 98-9, 10, 11, 12
BK 97.5-5, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 30, 31
BK 97.6-13, 14
BW Tr.28-16, 17, 18, 26
BW Tr.35-5
BW I-23
BW II-3
BW VI-8, 9
BW VII-4, 5
BW IX-5, 7

7- Colluvions fines gris-beige
BK 97.5-29
BW VII-2, 3
BW Tr.9-3, 8
BW Tr.28-20

8- Colluvions rougeâtres ou panachées
BB 98-8
BW I-30
BW VI-15
BW VIII-2
BW IX-11
BW X-4, 5

9- Colluvions ayant subi une pédogenèse
BW I-28
BW X-6

10- Colluvions remaniant des dépôts proglaciaires et ayant subi une pédogenèse
BB 98-2, 3, 4, 5, 6, 7
BW X-8, 8b, 9

11- Colluvions fines remaniant des limons de débordement du Rhône
BW Tr.35-2, 3, 4
BW IV-2

12- Dépôts de ruissellement
BW I-24
BW VIII-7
BW IX-9
ES-21, 25

13- Alluvions torrentielles du versant du Glishorn (faciès triés dans les sables grossiers)
BK 97.5-2, 3
BW VI-6
BW VIII-6
BW IX-6, 8
BW Tr.9-2

14- Alluvions torrentielles du versant du Glishorn (faciès bien triés dans les sables moyens)
BK 97.4-1
BK 97.5-4
BW Tr.9-1
PLV 377

15- Alluvions torrentielles du versant du Glishorn (faciès triés dans les sables moyens)
BK 97.6-1
BW VI-12

16- Limons de débordement de bisses
BK 97.5-14, 15
BW IX-4
BW X-2, 3
BW Tr.7-1, 2, 3
BW Tr.28-23, 24

17- Alluvions grossières de la Gamsa (faciès bien triés dans les sables grossiers)
BK 97.4-3
BK 97.6-2

18- Alluvions grossières de la Gamsa (faciès bien triés dans les sables moyens)
BK 97.6-3, 4, 6, 7

19- Alluvions grossières de la Gamsa (faciès à matrice peu triée dans les sables moyens)
BK 97.6-5

20- Alluvions fines de la Gamsa : sables limoneux
BK 97.5-10, 23, 24, 26, 27
BK 97.6-10

21- Alluvions fines de la Gamsa : limons sableux
BK 97.4-2, 4, 6
BK 97.5-6, 7, 8, 9, 17, 25
BK 97.6-8, 12

22- Alluvions fines de la Gamsa : limons
BK 97.6-11

23- Alluvions fines de la Gamsa : sables fins
BK 97.4-5

24- Sables de la Gamsa (référentiel actuel)
REF-Gamsa 97-1, 2, 3

25- Alluvions actuelles des berges du Rhône (lit mineur à Naters)
REF-Rhône-2, 3, 4, 5

26- Alluvions actuelles du Rhône (crue du 23.09.1993, sur le site)
REF-Rhône-1

27- Alluvions du Rhône (limon de débordement)
BW IV-3
BW Tr.9-4, 5, 6, 7
BW Tr.28-19, 21, 22
BW Tr.35-1, 6

28- Graviers et sables gravillonneux fluvio-glaciaires
BB 97-4
BW X-16, 17, 18

29- Limons argileux et sables glacio-lacustres
BB 92-1
BB 97-1, 2, 7
BB 98-1
BW X-11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25

30- Humus actuel
BW X-1
BW Tr.28-25

31- Sols d'occupation
BW VI-10, 13, 14
BW VII-7a, 7c, 10a

32- Placages, bourrelets et soles d'« argile bleue ou verte »
BW VII-10b
ES-16, 36, 57, 89

33- Remblais
BW VI-11
BW VII-8, 9
BW VIII-1

34- Dépôts morainiques de Brig/Napoleonsbrücke et Ried-bei-Brig
REF-contexte morainique-1, 3, 4