

Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 25 (1982)

Artikel: La fraction lithique supérieure à 4 cm de la station néolithique d'Auvernier-Port : études géologique et archéologique
Autor: Monney, Claude
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-835560>

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: 24.01.2026

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

La fraction lithique supérieure à 4 cm de la station néolithique d'Auvernier-Port

Etudes géologique et archéologique

1. Introduction

La fraction lithique supérieure à 4 cm (classe des galets) provenant de 4 colonnes de prélèvements (blocs-échantillons) et de surfaces de fouille a été analysée selon des critères pétrographiques, granulométriques, pondéraux et morphologiques.

Les blocs-échantillons étaient situés à l'extérieur de la fouille, en bordure du secteur ouest (cf. fig. 1, a, b, c, d ; localisation des prélèvements). Sur la fouille proprement dite, le prélèvement ne fut pas intégral comme sur les blocs-échantillons, les pierres étudiées correspondant à des zones et couches choisies préférentiellement.

Les résultats obtenus ont été mis en parallèle avec la stratigraphie du site, son histoire et sa sédimentologie. Afin d'avoir un nombre suffisant d'individus en vue d'établir un pourcentage valable, les données ont été cumulées ; mais les résultats ont été présentés séparément pour la fouille et les blocs-échantillons (fig. 2 et 3).

1.1. Méthodes

Les méthodes utilisées sont inspirées de CAILLEUX et TRICART (1963-64). Il s'agit d'une analyse pétrographique comportant l'établissement d'un rapport pétrographique RS/RC (roches sédimentaires/roches cristallines), une description morphologique (galet, fragment de galet, fragment, dalle, etc.) à partir de laquelle il est possible d'établir la fragmentation de ces pierres, une étude granulométrique avec établissement d'histogrammes (fig. 4 et 5). Enfin, les traces de feu que portaient ces pierres, de même que leur encroûtement éventuel, ont été notés et « pourcentés », ainsi que les pierres portant de fortes traces de vermiculation. Dans le cas des blocs-échantillons, le poids de chaque individu a été établi afin d'obtenir le poids moyen des pierres par couche. Ce poids moyen, en effet, renseigne sur la taille moyenne des individus par couche.

Le but de ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude des *ténevières* ou amas de galets rencontrés en cours de

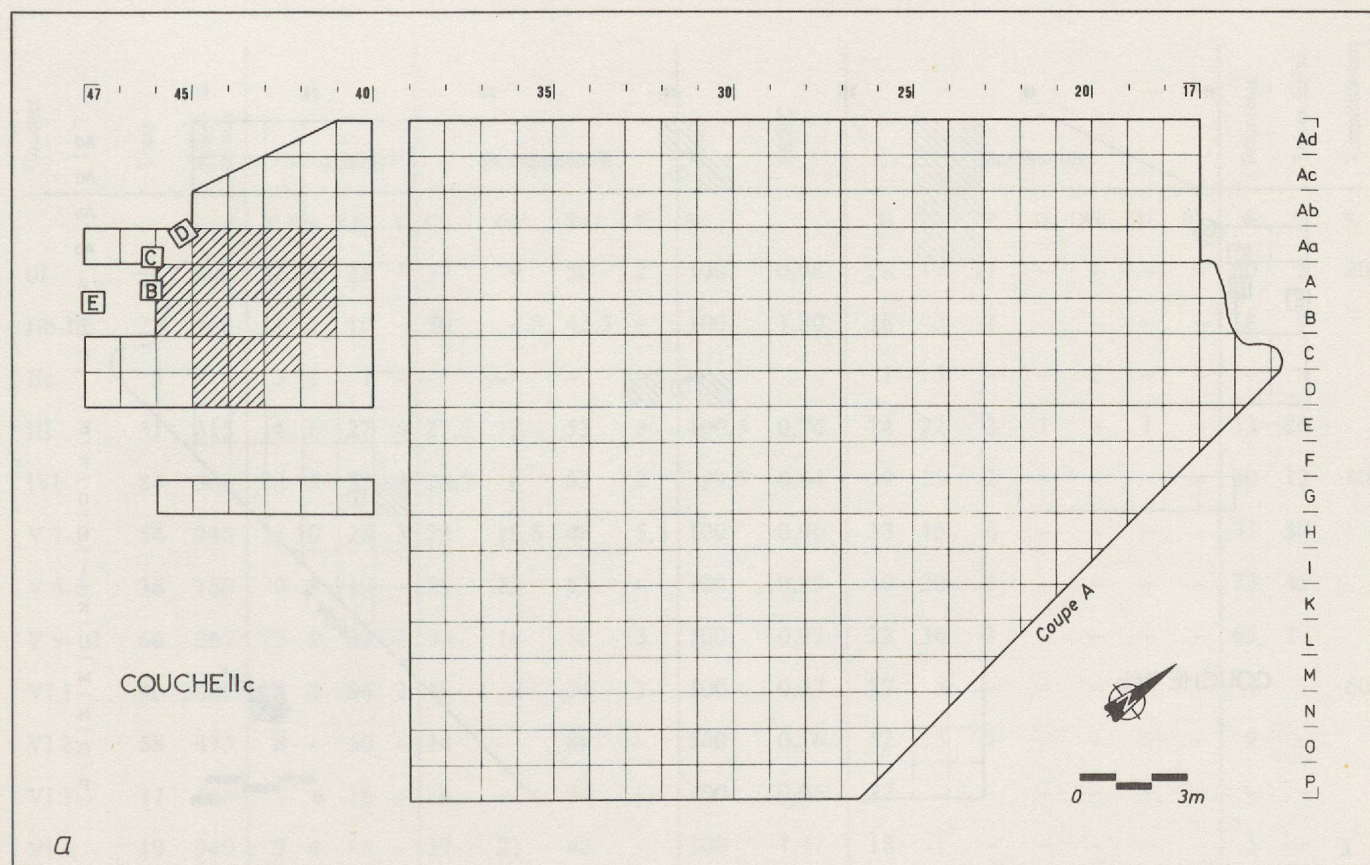


Fig. 1a Localisation des prélèvements.

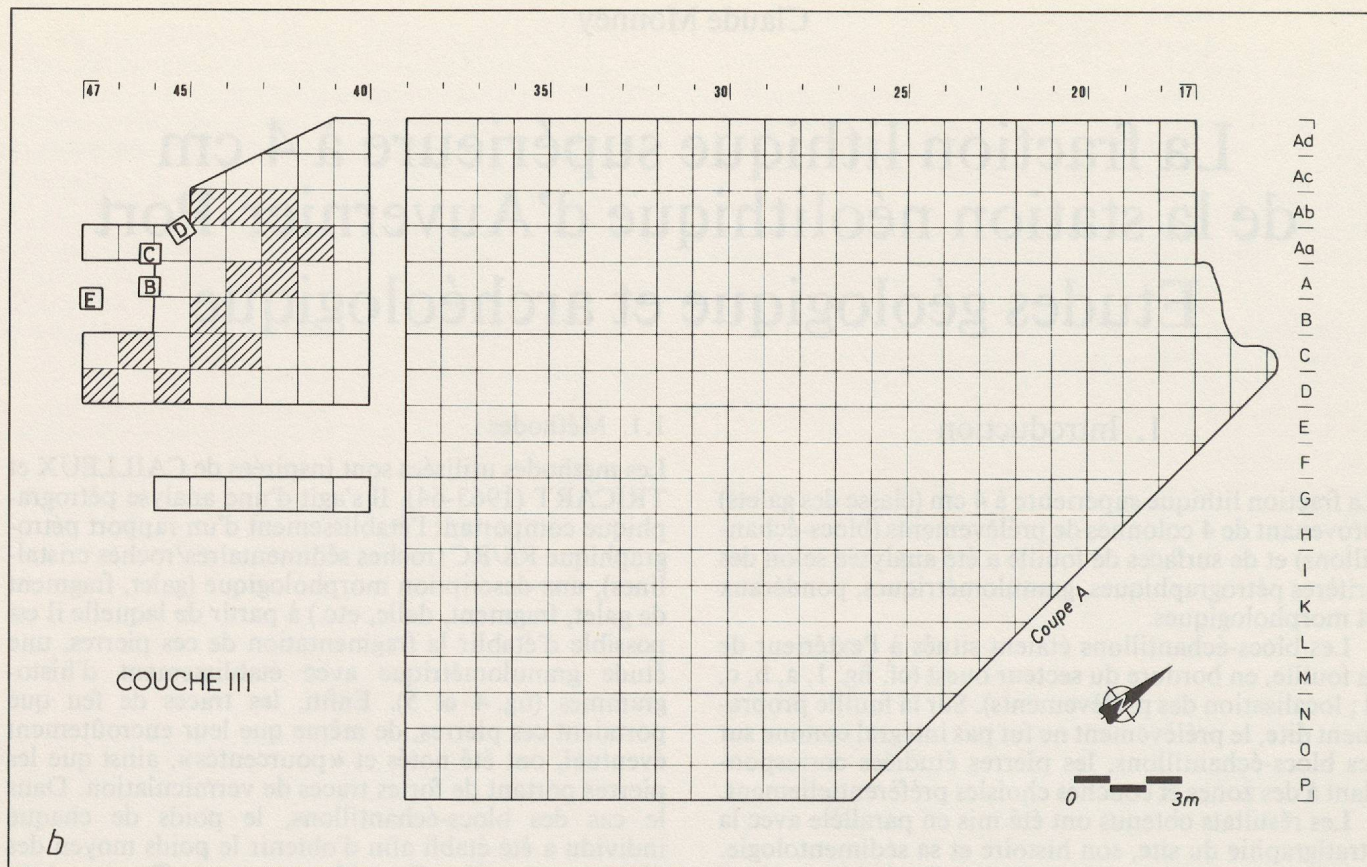


Fig. 1b

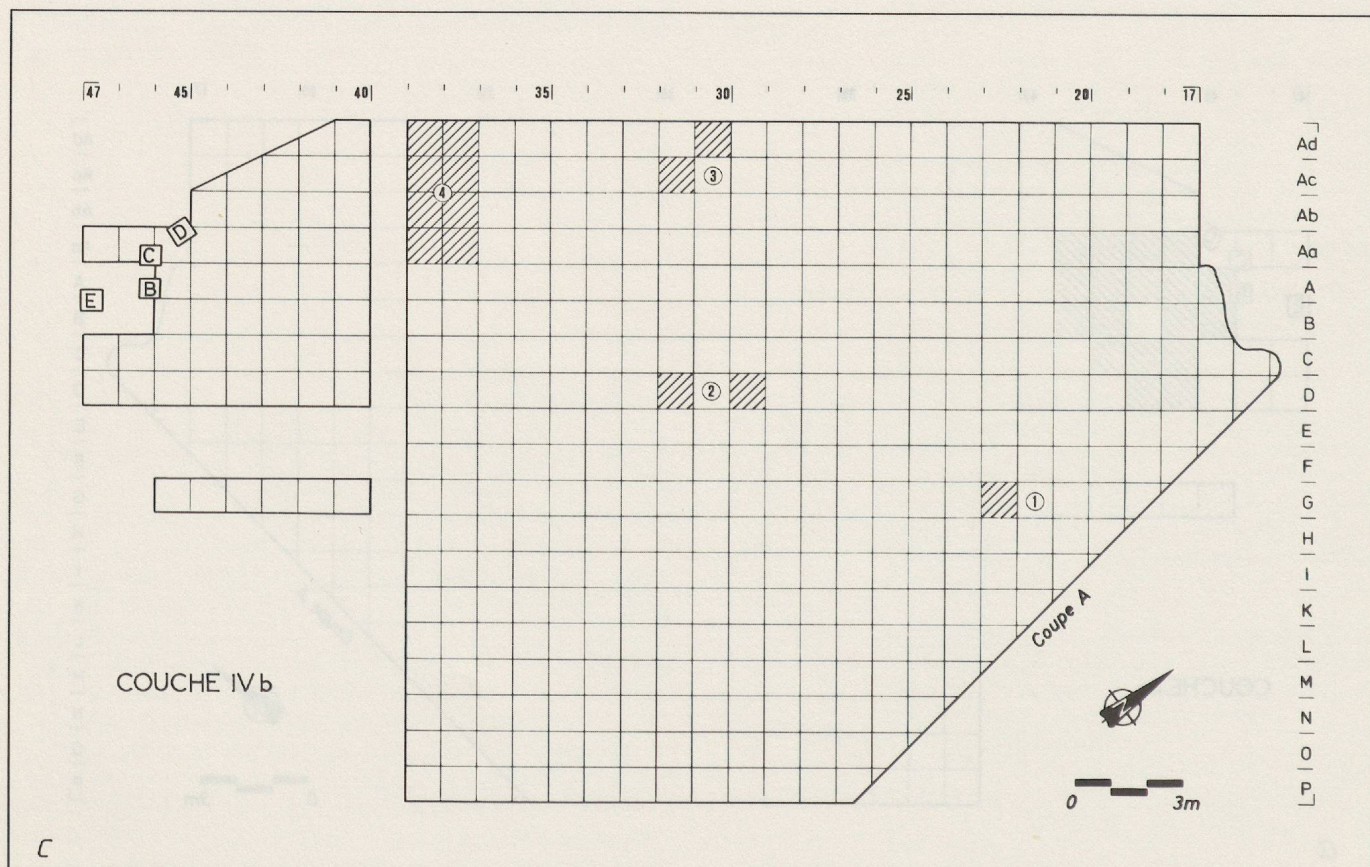


Fig. 1c

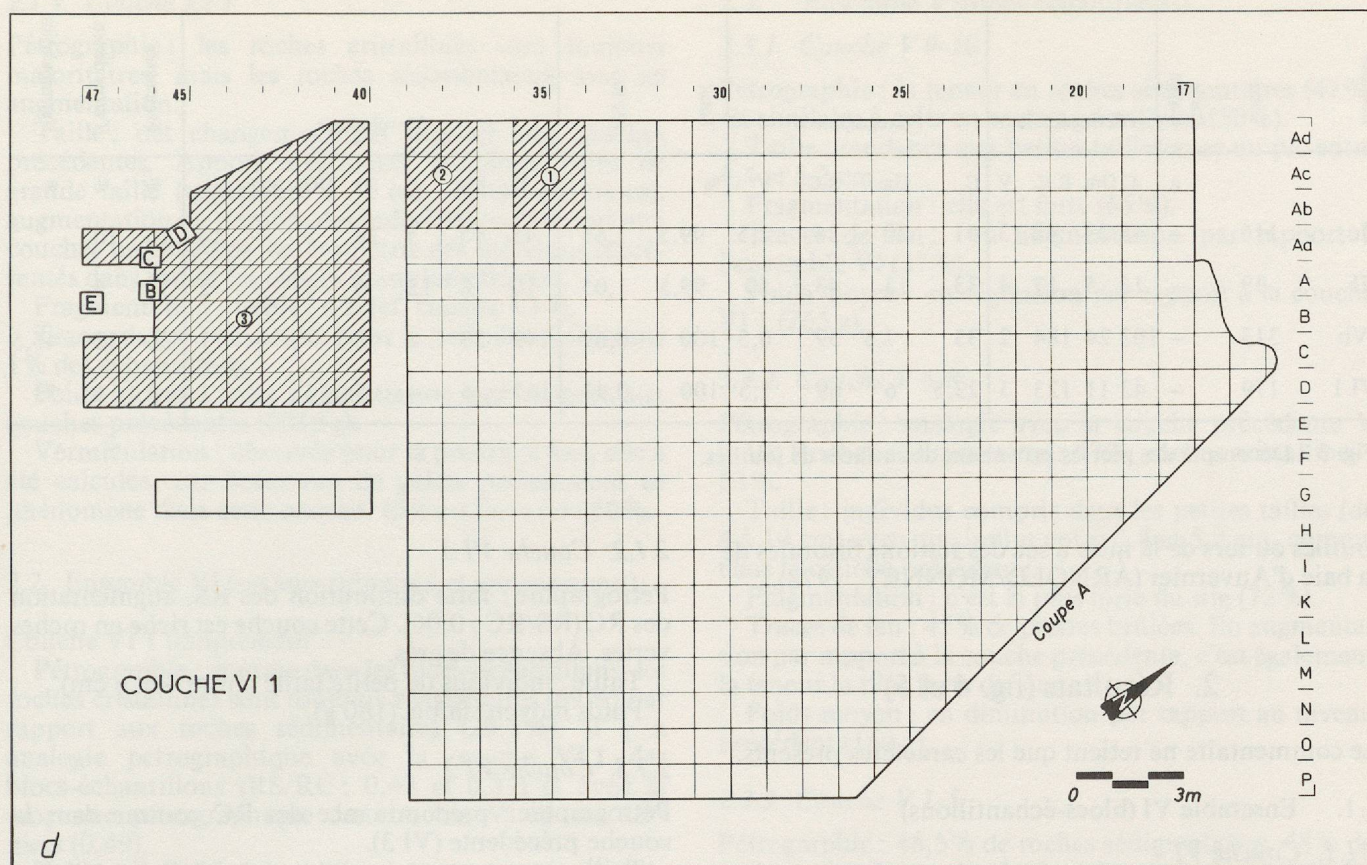


Fig. 1d

Couches	Total	Poids moyen	Pétrographie				Pétrographie %				Total	RS/RC	Morphologie								Fragments	Traces de feu	Vermiculation																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			C	Gm	R.C.	V	C	Gm	R.C.	V			%	G	FG	F	D	DG	FD	PL				%	%	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		g																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Fig. 2 Décompte des pierres provenant des blocs-échantillons.

Couches	Total	Poids moyen	Pétrographie				Pétrographie %				Total	RS/RC	Morphologie								Fragments	Traces de feu	Vermiculation
			C	Gm	R.C.	V	C	Gm	R.C.	V			%	G	FG	F	D	DG	FD	PL			
IIc	116	g	48	23	42	3	41	20	36	2,5	99,5	1,69	45	15	5	28	9	—	14	15	10		
III	39	—	13	5	17	4	33	13	43,5	10	99,5	1,05	10	8	12	6	1	—	2	50	5		
IVb	313	—	103	24	184	2	33	7,5	59	0,5	100	0,69	249	53	8	2	—	—	1	20	12	45,5	
VI 1	179	—	42	11	123	3	23,5	6	69	1,5	100	0,43	167	5	—	5	1	—	1	3	11	53	

Fig. 3 Décompte des pierres provenant de surfaces de fouilles.

fouilles ou lors de la mise à sec des stations littorales de la baie d'Auvernier (ARNOLD/MONNEY, 1978).

2. Résultats (fig. 4 et 5)

Le commentaire ne retient que les caractères présents.

2.1. Ensemble VI (blocs-échantillons)

2.1.1. Couche VI 4

Pétrographie : légère prédominance des roches sédimentaires (RS) par rapport aux roches cristallines (RC).

Taille : comprise entre 4 et 15 cm (hétérométrie des individus).

Fragmentation : faible (5%)

Poids moyen : assez élevé (940 g)

2.1.2. Couche VI 3

Pétrographie : forte diminution des RS, augmentation des RC (RS/RC : 0,06). Cette couche est riche en roches vertes. Absence de grès.

Taille : individus de petite taille (entre 4 et 6 cm).

Poids moyen : faible (160 g)

2.1.3. Couche VI 2

Pétrographie : prédominance des RC comme dans la couche précédente (VI 3).

Taille : comme pour le niveau précédent, la tendance est aux petites tailles (4,4 à 7,2 cm), mais il y a déjà une tendance aux tailles supérieures à 7,2 cm.

Fragmentation : elle est de 9% (en augmentation par rapport à la couche VI 3).

Poids moyen : en augmentation par rapport à la couche VI 3 (475 g).

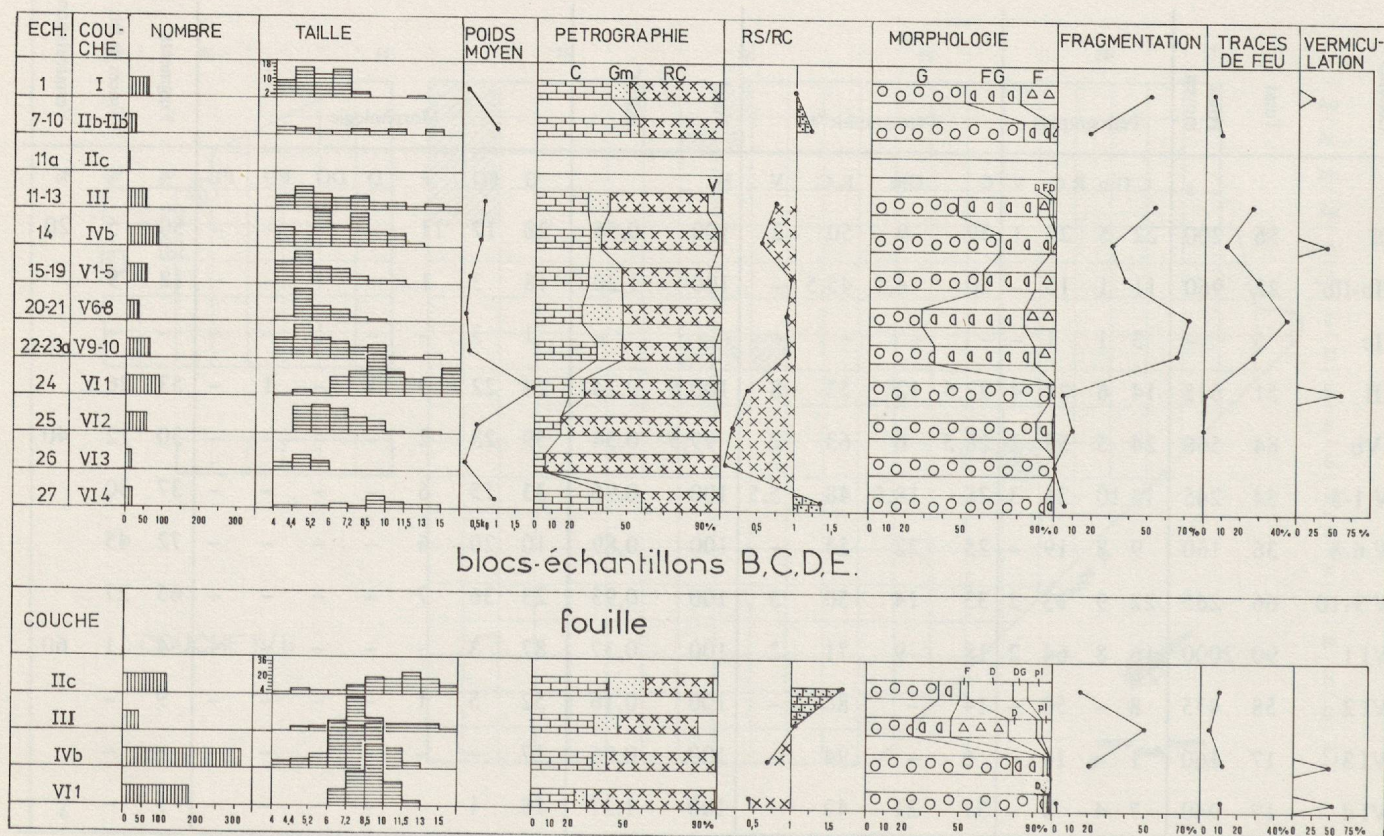


Fig. 4 Diagramme des résultats pour les blocs-échantillons et les secteurs de fouille (données cumulées).

2.1.4. Couche VI 1

Pétrographie : les roches cristallines sont toujours majoritaires, mais les roches sédimentaires sont en augmentation.

Taille : net changement par rapport aux couches précédentes. Apport d'éléments grossiers, voire de grande taille (supérieure à 15 cm : classe des blocs), augmentation du nombre des individus par rapport aux couches précédentes, hétérométrie des individus représentés dans toutes les classes granulométriques.

Fragmentation : faible : 4 % (cf. couche VI 4).

Traces de feu : observées pour la première fois ici sur 1 % des échantillons.

Poids moyen : forte augmentation par rapport aux couches précédentes (2015 g).

Vermiculation : observée pour la première fois, elle a été calculée, car beaucoup de galets présentaient ce phénomène dans cette couche. Elle est forte ici : 60 %.

2.2. Ensemble VI (secteur principal et secteur ouest)

Couche VI 1 uniquement

Pétrographie : comme dans les blocs-échantillons, les roches cristallines sont toujours majoritaires (69 %) par rapport aux roches sédimentaires (29,5 %). Il y a analogie pétrographique avec la couche VI 1 des blocs-échantillons (RS/RC : 0,43 et 0,37) et avec la moyenne pétrographique des couches VI de ces derniers (0,49).

Taille : individus de taille moyenne avec un maximum de répartition entre 8,5 et 10 cm. Le classement des individus est bon : les histogrammes forment une courbe en cloche assez symétrique.

Fragmentation : elle est faible (3 %).

Traces de feu : 11 %.

Vermiculation : elle est de 53 %.

2.3. Ensemble V (blocs-échantillons)

2.3.1. Couche V 9-10

Pétrographie : la teneur en roches sédimentaires (47 %) est similaire à celle en roches cristallines (50 %).

Taille : tendance aux petites tailles avec un pic entre 4,4 et 5,2 cm.

Fragmentation : elle est forte (65 %).

Traces de feu : en augmentation par rapport à l'ensemble VI (27 %).

Poids moyen : en régression par rapport à la couche VI 1 (265 g).

2.3.2. Couche V 6-8

Pétrographie : analogie avec la couche précédente V 9-10. Roches sédimentaires : 47 %, roches cristallines : 53 %.

Taille : individus compris dans les petites tailles (de 4 à 10 cm) avec maximum entre 4,4 et 5,2 cm, comme dans la couche précédente.

Fragmentation : c'est la plus forte du site (72 %).

Traces de feu : 45 % de pierres brûlées. En augmentation par rapport à la couche précédente, c'est également la teneur la plus forte du site.

Poids moyen : en diminution par rapport au niveau précédent (160 g).

2.3.3. Couche V 1-5

Pétrographie : 46,5 % de roches sédimentaires, 48 % de roches cristallines. Analogies pétrographiques avec les deux couches précédentes.

Taille : individus se situant dans les petites et moyennes tailles avec un maximum entre 4,4 et 5,2 cm comme dans les deux couches précédentes.

Fragmentation : en régression par rapport à la couche précédente (37 %).

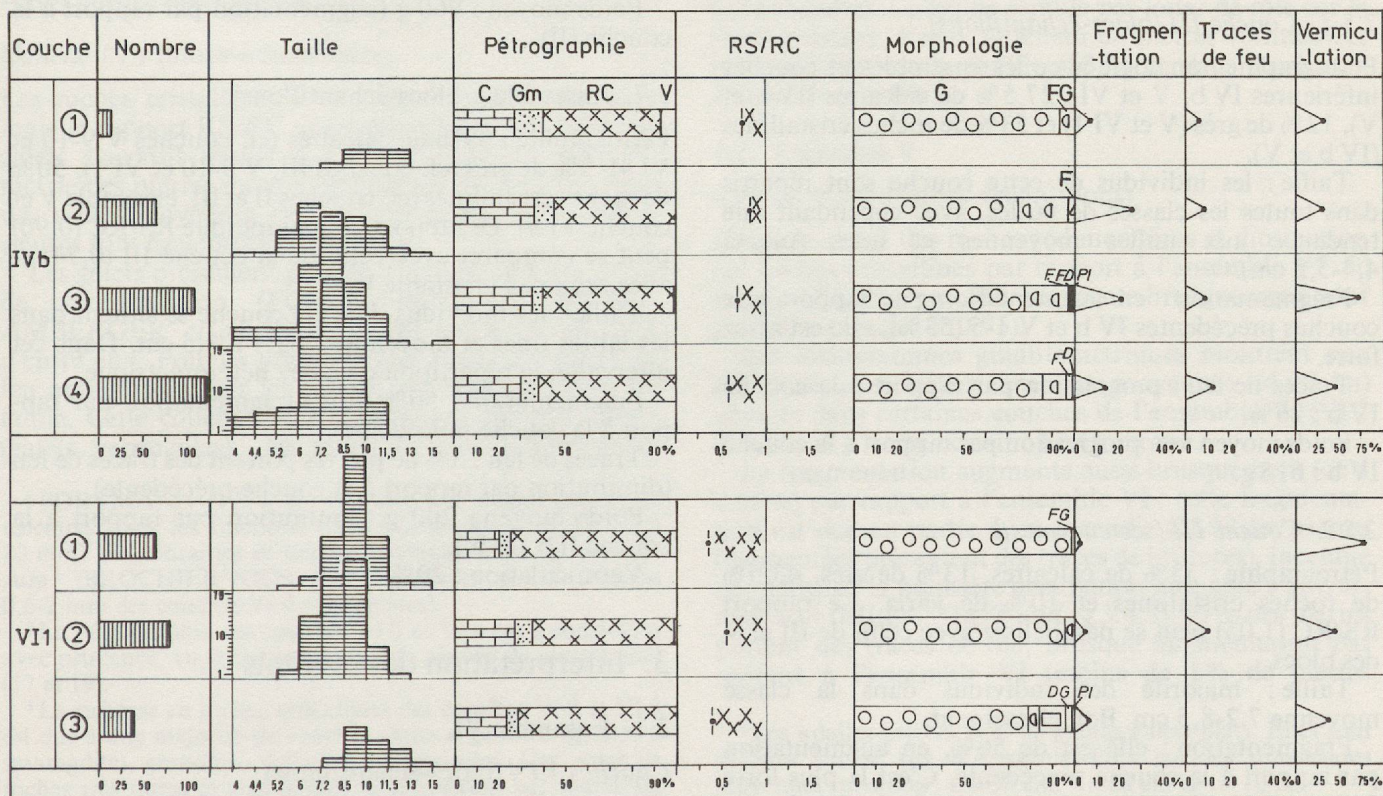


Fig. 5 Diagramme des résultats pour les couches IVb et VI 1 des secteurs de fouille par unités de prélèvement.

Traces de feu : diminution par rapport à la couche précédente (30 %).

Poids moyen : légère augmentation par rapport à la couche précédente (245 g).

2.4. Ensemble IV

2.4.1. Couche IV b (blocs-échantillons)

Pétrographie : la teneur en calcaires (28,5 %) présente une analogie avec les couches V 6-8 et V 1-5, et celle en roches cristallines (63 %) avec la couche VI 1.

Taille : tailles moyennes et fines principalement (pics à 5,2-6 cm et 7,2-8,5 cm). Il y a cependant une tendance aux grandes tailles entre 8,5 et 13 cm.

Fragmentation : diminution par rapport à l'ensemble V (30 %).

Traces de feu : régression par rapport à l'ensemble V (12 %).

Poids moyen : en progression par rapport à l'ensemble V (560 g).

2.4.2. Couche IV b (secteur principal)

Pétrographie : 41 % de roches sédimentaires, 59 % de roches cristallines. Augmentation des teneurs en calcaires, diminution des teneurs en roches cristallines, les teneurs en grès restant similaires par rapport à la couche VI 1 de ce secteur.

Taille : majorité des individus comprise entre 6 et 10 cm (taille moyenne). Le classement est bon.

Fragmentation : nette augmentation par rapport à la couche VI 1 (20 %).

Traces de feu : même teneur que celle de la couche VI 1, et de la couche IV b des blocs-échantillons (12 %).

Vermiculation : elle est de 45,5 % comme dans la couche VI 1 de ce secteur et la couche IV b des blocs-échantillons (40 %).

2.5. Ensemble II c - III

2.5.1. Couche III (blocs-échantillons)

Pétrographie : analogie avec les ensembles et couches inférieures IV b, V et VI : 27,5 % de calcaires (IV b et V), 12 % de grès (V et VI 1) et 53 % de roches cristallines (IV b et V).

Taille : les individus de cette couche sont répartis dans toutes les classes de tailles, avec cependant une tendance aux tailles moyennes et fines (pic à 4,4-5,2 cm).

Fragmentation : en augmentation par rapport aux couches précédentes IV b et V 1-5 (53 %), elle est assez forte.

Traces de feu : progression par rapport à la couche IV b : 26 %.

Poids moyen : en progression par rapport à la couche IV b : 615 g.

2.5.2. Couche III (secteur ouest)

Pétrographie : 33 % de calcaires, 13 % de grès, 43,5 % de roches cristallines et 10 % de varia. Le rapport RS/RC (1,05) peut se paralléliser avec celui de III et V des blocs.

Taille : majorité des individus dans la classe moyenne 7,2-8,5 cm. Bon classement.

Fragmentation : elle est de 50 %, en augmentation par rapport à la couche précédente. C'est la plus forte fragmentation des pierres du secteur principal de fouille et du secteur ouest.

Traces de feu : en régression par rapport à la couche précédente (5 %).

2.5.3. Couche II c (blocs-échantillons)

Elle ne contient que 5 pierres : 3 calcaires, 1 grès, 1 roche cristalline. Trois sont fragmentées.

2.5.4. Couche II c (secteur ouest)

Pétrographie : 41 % de calcaires, 20 % de grès, 36 % de roches cristallines. La proportion en roches sédimentaires de cette couche dépasse celle en roches cristallines, d'où un rapport RS/RC supérieur à 1 (1,69), proche de celui de la couche VI 4 des blocs-échantillons (1,37).

Taille : tendance aux grandes tailles (de 7,2 à 15 cm). Hétérométrie.

Fragmentation : elle est de 15 % (forte diminution par rapport à la couche III).

Traces de feu : 10 % (augmentation par rapport à la couche III).

2.6. Ensemble II (blocs-échantillons)

La fraction lithique concernée n'est représentée qu'à la base de cet ensemble : couche II b-II b'.

Pétrographie : 50 % de calcaires, 4,5 % de grès (% comparable à celui de la couche IV b), 45,5 % de roches cristallines (analogies avec les couches III des blocs et du secteur ouest, avec l'ensemble V et la couche VI 4 des blocs). Le rapport RS/RC (1,20) est proche de celui de la couche VI 4 (1,37).

Taille : répartition des individus dans presque toutes les classes de taille. Hétérométrie marquée des pierres de cette couche.

Fragmentation : 18 % (forte régression par rapport à la couche III).

Traces de feu : 9 % (diminution par rapport à la couche III).

Poids moyen : 960 g (augmentation par rapport à la couche III).

2.7. Ensemble I (blocs-échantillons)

Pétrographie : 39 % de calcaires (cf. couches V 9-10 et VI 4), 9 % de grès (cf. couches III, V 9-10 et VI 1), 50 % de roches cristallines (cf. couches II et III, ensemble V et couche VI 4). Le rapport pétrographique RS/RC (0,96) peut se comparer avec celui de la couche III (0,74) et avec ceux de l'ensemble V.

Taille : les individus de cette couche se situent dans les tailles fines et moyennes : de 4 à 8,5 cm. Dans cet intervalle, la répartition est assez hétérométrique.

Fragmentation : 50 % (forte fragmentation par rapport à la couche précédente).

Traces de feu : 5 % de pierres portent des traces de feu (diminution par rapport à la couche précédente).

Poids moyen : 200 g (diminution par rapport à la couche II b - II b').

Vermiculation : 20 %.

3. Interprétation des résultats

3.1. Ensemble VI

Couches VI 4 (blocs-échantillons)

Cette couche correspondrait à un stade alluvionnaire de l'ancien cours de l'Areuse ou, ce qui est beaucoup plus

plausible, au delta d'Auvernier (Ruz-Chatru). Il pourrait aussi s'agir de fluvioglaciaire (MEIA *et al.* 1971, p. 77 ; MEIA 1976, p. 11 et 1977, p. 41).

Il faut remarquer la grande taille des galets de cette couche (poids moyen : 1 kg) et la prédominance des roches sédimentaires (grès et calcaires) par rapport aux roches cristallines (quartzites, gneiss et roches vertes), ce qui se remarque aussi dans la fraction fine (BROCHIER/JOOS *ibid.*, § 3.2)¹.

Couche VI 3 (blocs-échantillons)

Niveau de sédiments plus fins que le précédent (sables) avec quelques graviers et galets de petite taille.

Cette couche reflète les premières influences du lac (transgression, BROCHIER/JOOS *ibid.*, § 3.3). Le rapport RS/RC est très faible (0,06) : c'est le plus faible de toutes les couches du site. Les RC dominent, mais il faut dire que cette couche, comme la précédente, est pauvre en pierres (moyenne de 4,25 à 4,75/m²) par rapport aux couches sus-jacentes².

La fragmentation, de même que les traces de feu, sont nulles et le poids moyen par pierre est faible (160 g) par rapport à la couche VI 4.

Couche VI 2 (blocs-échantillons)

Absence de grès (cf. niveau VI 3) et forte proportion de roches cristallines : le rapport RS/RC augmente (0,16).

La granulométrie des individus est encore fine, comme dans la couche précédente, mais il y a une tendance aux tailles moyennes et grandes. La fragmentation réapparaît (9%), mais il n'y a pas de traces de feu.

Cette couche est riche en roches vertes par rapport aux couches VI 3 et VI 1³.

Elle correspond à un stade franchement lacustre (galets dans un limon crayeux). La surface de cette couche VI 3 est remaniée par cette transgression : forte proportion de galets de petite taille, teneur en roches vertes encore assez élevée.

Couche VI 1 (blocs-échantillons)

Les roches cristallines sont toujours prépondérantes, mais le rapport RS/RC augmente (0,37). La taille des galets s'accroît (poids moyen : 3,5 kg). La granulométrie des pierres montre en effet un pic dans la classe des tailles moyennes (8,5-10 cm) et les classes supérieures sont également représentées.

Les galets présentent pour la première fois des traces de vermiculation (FOREL 1901, p. 384-405 ; AMBERGER *et al.* 1976, p. 59) qui affectent 60% d'entre eux. Pour la première fois aussi, des traces de feu apparaissent sur les pierres. La fragmentation est faible. Cette couche correspond à une ancienne plage (galets vermiculés) : les galets ont été « condensés »

¹ PORTMANN (1954, p. 44) note une augmentation en calcaires dans les fractions fines (classe des granules : 3 à 12 mm) des moraines et dépôts fluvioglaciaires du pied du Jura. (BROCHIER/JOOS *ibid.* : analyses de la fraction 0,6-2 mm des couches VI 4 et suivantes).

² La pétrographie des couches VI 3 et VI 4 est à considérer avec prudence, vu le faible nombre de pierres de ces couches (17 et 19).

³ La richesse en roches cristallines des couches VI 2 et VI 3 est due à une majorité de « roches vertes » : gabbros (gabbro à smaragdite), granofels, élogites et prasinites. Ces types de roches très dures et très denses se retrouvent sur toutes les stations néolithiques d'Auvernier, sous forme d'outils (haches, percuteurs), ou d'objets plus grands (meules).

formant un horizon stratigraphique. Il y a 22,5 galets/m², ce qui représente la densité maximum de pierres/m² par rapport aux autres couches du site. Les traces de feu, faibles (1%), seraient dues à des pierres provenant de la couche sus-jacente (V 9-10), correspondant à un premier stade d'habitat qui fut détruit par un incendie.

Couche VI 1 (secteur ouest et secteur principal)

Elle présente des analogies pétrographiques avec son homologue des blocs-échantillons (RS/RC : 0,43 ; blocs : 0,37). La granulométrie des pierres de cette couche est très différente de celle des pierres de la couche VI 1 des blocs : il y a un pic marqué dans la classe 8,5-10 cm et les individus sont très bien classés (histogrammes formant une courbe en cloche presque symétrique). Les individus sont compris dans les tailles moyennes et grandes, tandis que, dans les blocs-échantillons, il y a une hétérométrie des tailles. Cependant, dans ces derniers, on remarque aussi un pic à 8,5-10 cm. Il est difficile de dire si le bon classement est dû ici à un stade littoral.

Cette différence granulométrique entre les pierres des blocs et celles des autres secteurs est peu explicable vu la contiguïté des zones de prélèvement. La figure 5 montre les analogies des trois prélèvements de la couche VI 1, du point de vue granulométrique, pétrographique et morphologique (fragmentation). C'est pourquoi ils ont été réunis pour donner une moyenne de leurs résultats (fig. 4). La fragmentation de la couche VI 1 du secteur ouest et du secteur principal est aussi analogue à celle de la même couche des blocs (3 et 4%).

Il faut noter la présence de dalles, dalles-galets et plaquettes (fig. 5) sur le secteur ouest⁴.

Il y a plus de pierres portant des traces de feu (11%) dans ce secteur que dans les blocs-échantillons (1%) et ceci ne semble pas être dû à une différence dans le nombre des pierres analysées (90 chez les blocs et 180 sur la fouille). Le feu ne semble pas jouer de rôle sur la fragmentation. Enfin, la teneur en pierres vermiculées est similaire sur la fouille (53%) et dans les blocs-échantillons (60%).

3.2. Ensemble V

Couche V 9-10 (blocs-échantillons)

Recrudescence des roches sédimentaires et diminution des roches cristallines par rapport à l'ensemble VI : le rapport RS/RC, en effet, augmente brusquement pour atteindre presque 1 (0,93).

Les histogrammes granulométriques montrent une tendance aux tailles fines et moyennes (4-10 cm) comme dans certaines couches de l'ensemble VI (VI 2 et VI 3). Il y a une certaine hétérométrie.

La fragmentation augmente aussi brusquement (de 4 à 65%) par rapport à l'ensemble VI : cette fragmentation est due en partie à un incendie (28% des pierres fragmentées présentent des traces de brûlures), incendie qui détruisit la première occupation humaine à Auvernier-Port (BILLAMBOZ *ibid.*, § 3.4.3). 27% des pierres portent des traces de feu, brusque augmentation par rapport à l'ensemble VI (moins de 1% de pierres

⁴ Les « dalles-galets » sont de grands galets plats. Elles sont définies sur le site d'Auvernier-Port par les dimensions moyennes suivantes : L = 30 cm, l = 20 cm et e = 10 cm.

Les « plaquettes » sont des fragments aplatis dont les dimensions moyennes sont : L = 20 cm, l = 10 cm et e = 5 cm.

brûlées). Presque tous les types pétrographiques rencontrés sur le site présentent des traces de feu : quartzites, gneiss, granites, roches vertes, grès et calcaires.

Le poids moyen des pierres (265 g) indique bien une granulométrie fine. La recrudescence des roches sédimentaires et l'apparition marquée des traces de feu et de la fragmentation caractérisent cette couche d'habitat par rapport à l'ensemble VI stérile. Cette couche V 9-10 marque le début de l'occupation humaine à Auvernier-Port.

Couche V 6-8 (blocs-échantillons)

Teneurs en roches sédimentaires et cristallines analogues à celles de la couche précédente, ce qui donne un rapport pétrographique analogue : 0,89. Le pourcentage en grès (22 %) est le plus élevé de tout le site.

La granulométrie est la même que celle des pierres de la couche précédente, avec un pic dans la classe 4,4-5,2 cm.

La fragmentation est ici la plus forte de tout le site (72 %), spécialement dans la couche V 6-7 où il y a le plus de pierres fragmentées et brûlées. Il est possible que ceci soit dû à la transgression lacustre V 6 qui aurait remanié les chapes d'argiles V a'' riches en pierres brûlées et fracturées, en les condensant.

Ces chapes correspondent à la réoccupation du site après l'incendie V b'. La teneur en pierres portant des traces de feu est aussi la plus forte de tout le site : 45 %. 54 % des pierres fragmentées portent des traces de feu.

Le poids moyen des pierres indique une granulométrie fine (cf. couche VI 3).

De par ses caractères granulométriques, pétrographiques, morphologiques et de par sa forte densité en pierres brûlées et fragmentées, cette couche montre une forte activité humaine.

Couche V 1-5 (blocs-échantillons)

Cette couche a des teneurs pétrographiques analogues à celles des couches précédentes V 6-8 et V 9-10. Le rapport RS/RC est très proche de 1 (0,96) comme dans la couche V 9-10. La classe des varia, c'est-à-dire des types de roches n'entrant pas dans les 9 types pétrographiques principaux rencontrés à Auvernier, augmente ici par rapport aux autres couches (5,5 %).

La répartition granulométrique des individus est la même que celle des deux couches précédentes V, avec un pic dans la classe 4,4-5,2 cm. La fragmentation est forte (37 %), mais est en régression par rapport aux deux couches précédentes. 41 % des pierres fragmentées et 30 % de toutes les pierres présentent des traces de feu, en diminution par rapport à la couche précédente. Ce sont principalement les roches cristallines et les grès qui portent des traces de feu. Le poids moyen des pierres (245 g) indique toujours une granulométrie fine et moyenne (cf. couche V 9-10).

Malgré la présence de structures argileuses (chapes V 5), les plus importantes du site et de la séquence stratigraphique, les proportions de pierres fragmentées et brûlées sont en régression.

3.3. Ensemble IV

Couche IV b (blocs-échantillons)

La teneur en calcaires reste sensiblement identique à celle de l'ensemble V, mais les grès sont en régression et les roches cristallines augmentent à nouveau : le rap-

port RS/RC diminue (0,54), à l'avantage des roches cristallines.

La granulométrie indique des tailles fines et moyennes avec une tendance aux grosses tailles. Deux pics ressortent : dans les classes 5,2-6 cm et 7,2-8,5 cm. Ces caractéristiques granulométriques se situent entre celles des ensembles V et VI.

La fragmentation est en diminution (30 %). 27 % des pierres fragmentées présentent des traces de feu. Les traces de feu (12 %) sont en régression par rapport à l'ensemble V. Ces pierres proviendraient de la couche V remaniée par le lac lors d'une transgression qui aurait érodé la zone basse du site.

Les pierres de cette couche présentaient aussi une vermiculation assez forte (40 %). Ce phénomène (cf. couche VI 1) indique un milieu littoral.

La couche IV b est à mettre en relation avec la couche VI 1 (ancienne plage de galets reposant sur une couche plus fine de craie).

Le poids moyen des pierres (560 g) indique une granulométrie plus grossière que celle de l'ensemble V.

Couche IV b (secteur principal)

Ce sont exclusivement des pierres provenant de la fouille proprement dite (fig. 1 c) qui ont été étudiées : 313 pierres ont été analysées pour définir cette couche, ce qui représente la plus grande population par rapport aux autres couches du site, soit une densité moyenne de 24 pierres/m² (les surfaces « adjacentes » d'Auvernier-Nord sont définies par 20-50 cailloux/m² ; ARNOLD/MONNEY, 1978). Les teneurs pétrographiques sont analogues à celles de la couche correspondante des blocs-échantillons. Les roches cristallines dominent, mais le rapport RS/RC est plus élevé (0,69) que celui de la couche VI 1 (0,43). La figure 5 montre que la pétrographie des carrés de prélèvement, en surface du niveau IV b, est assez homogène.

Comme dans la couche VI 1, les histogrammes granulométriques montrent que les individus sont bien classés (aspect d'une courbe en cloche symétrique) et que leur taille se situe principalement entre 6 et 10 cm (tailles moyennes). Dans les carrés de prélèvements (fig. 5), il y a une évolution des tailles grossières aux tailles moyennes et fines, de 1 à 4, c'est-à-dire selon une ligne est-ouest perpendiculaire à la ligne de l'ancien rivage du site. Le nombre de pierres est aussi croissant selon cette ligne, du lac vers le rivage.

Dans les blocs-échantillons, les individus sont mal classés mais ils sont situés dans les mêmes catégories de taille que sur le secteur principal. En étudiant les plans de fouille sur lesquels toutes ces pierres furent dessinées, on constate une grande homogénéité granulométrique de celles-ci.

La fragmentation des pierres de cette couche est plus forte que celle de la couche VI 1 (20 %), mais inférieure à celle de la couche IV b des blocs (30 %). Il semble qu'il y ait aussi une évolution – comme pour la granulométrie – des prélèvements 1 à 4 (cf. fig. 5), avec un maximum dans 2.

Mais cette « évolution » est due plus à un facteur humain (feu, reprise de pierres fragmentées de V) qu'à une cause naturelle. La morphologie des pierres de cette couche indique aussi une influence anthropique, héritage de la couche V : fragments de dalles, plaquettes et dalles.

Il y a 12 % de pierres portant des traces de feu : chiffre identique à celui de la couche correspondante des blocs et de la couche VI 1 du secteur principal de fouille.

25 % des pierres fragmentées portent des traces de feu, 7,5 % des galets sont brûlés. Les dalles et fragments de dalles portent aussi des traces de feu. La teneur en galets vermiculés est analogue à celle de la même couche des blocs-échantillons (45,5 % et 40 %). Cette teneur se rapproche de celle de la couche VI 1 (53 %) du secteur ouest et du secteur principal de fouille. La couche IV b peut donc s'apparenter à une plage.

En conclusion, la couche IV b présente des caractéristiques (pétrographie, granulométrie, fragmentation, traces de feu et vermiculation de ses pierres) qui se situent entre les caractères d'une couche naturelle (VI) et d'une couche anthropique (V).

3.4. Ensemble II c-III

Couche III (blocs-échantillons)

Le rapport RS/RC (0,74) se rapproche de ceux de l'ensemble V : les teneurs pétrographiques en calcaires, grès et roches cristallines peuvent se paralléliser avec celles des couches V. Les varia sont aussi présents (8 %).

Toutes les classes de tailles sont occupées et il y a une certaine hétérométrie, avec une tendance aux petites tailles (4,4-5,2 cm). On remarque une ressemblance avec les histogrammes de l'ensemble V.

La fragmentation est forte (53 %) et est en augmentation par rapport à la couche IV b. Elle se rapproche de celle des couches V. 30 % des pierres fragmentées présentent des traces de feu : ce sont principalement des calcaires, des quartzites, des granites et des grès.

26 % des pierres portent des traces de feu (analogie avec la couche V 9-10 : 27 %).

Le poids moyen des pierres (615 g) indique une granulométrie moyenne (cf. IV b). Il est en progression.

Couche III (secteur ouest).

Pour la première fois dans ce secteur, le rapport RS/RC dépasse 1. Les roches sédimentaires (46 %) sont légèrement supérieures aux roches cristallines (43,6 %). Ceci est aussi dû aux grès qui sont en augmentation par rapport aux couches précédentes de ce secteur. Les varia sont aussi non négligeables (10 %). Par rapport à la même couche des blocs-échantillons, les roches sédimentaires sont en augmentation et les roches cristallines diminuent. Du point de vue pétrographique, cette couche se rapproche de celles de V.

La répartition granulométrique des pierres de cette couche montre une hétérométrie marquée. Presque toutes les classes de tailles sont occupées.

Ce mauvais classement est à rapprocher de la couche III des blocs.

La fragmentation est forte (50 %) : maximum par rapport à celle des autres couches de ce secteur. Elle est analogue à celle de la couche III des blocs (53 %). C'est la fragmentation des pierres d'une couche anthropique. La morphologie des pierres montre aussi que cette couche est d'origine anthropique : il y a des dalles, des dalles-galets et des plaquettes (cf. couche III, blocs-échantillons).

5 % des pierres de cette couche portent des traces de feu : faible proportion pour une couche d'habitat.

Couche II c (blocs-échantillons)

Cette couche correspond à une occupation humaine marquée (chapes d'argile). Ici, elle est pauvre en pierres (3 calcaires, 1 grès et 1 roche cristalline).

Couche II c (secteur ouest)

La teneur en calcaires augmente par rapport à la couche III (41 %). Les grès augmentent également (20 %) tandis que les roches cristallines diminuent (36 %), ce qui donne un rapport RS/RC de 1,69.

Les histogrammes granulométriques montrent une tendance des pierres vers les grandes tailles (7,2 à 15 cm) et un certain classement. La fragmentation est en diminution par rapport à la couche III (15 %). La morphologie des pierres est intéressante : il y a des plaquettes, des dalles et des dalles-galets. Elles sont en augmentation par rapport à la couche III (44 %/23 %), indice d'une forte activité humaine bien que la fragmentation soit faible.

10 % des pierres portent des traces de feu (25 % des dalles sont brûlées). Cette teneur est à mettre en parallèle avec celles des couches IV b et VI 1 du même secteur. Ce sont surtout des dalles qui portent des traces de feu. Elles sont en général calcaires. Ce sont aussi les dalles qui influencent ici la répartition de la taille des pierres, car elles sont de grandes dimensions : en moyenne 46 cm de longueur, 26 cm de largeur et 5,5 cm d'épaisseur.

3.5. Ensemble II

Couche II b-II b' (blocs-échantillons)

La teneur en calcaires est maximum (50 %) par rapport aux autres couches des blocs, mais il faut remarquer qu'il y a peu d'individus dans cette couche (22) et que les pourcentages peuvent être faussés de ce fait. Les grès sont en diminution, ainsi que les roches cristallines, par rapport à la couche III. Le rapport RS/RC est donc supérieur à 1 (1,20) et il est à mettre en parallèle avec la couche VI 1 (1,37).

La granulométrie présente une hétérométrie marquée : les individus occupent presque toutes les classes de tailles (cf. couche III, secteur ouest).

La fragmentation est faible (18 %, cf. couche II c, secteur ouest). La teneur en pierres brûlées (9 %) est faible et elle est à mettre en relation avec celle des couches des secteurs ouest et principal, et avec la couche IV b des blocs-échantillons.

Le poids moyen des pierres (960 g) indique une granulométrie moyenne (cf. couche VI 4).

Cette couche, stérile, est formée d'éléments remaniés par le lac et provenant des structures argileuses II c (fragmentation, traces de feu). A part II c et II b-II b', l'ensemble II est un dépôt typiquement lacustre correspondant à une transgression et à une sédimentation de plein lac (BROCHIER/JOOS *ibid.*, § 3.12).

3.6. Ensemble I (blocs-échantillons)

Cette couche est la plage actuelle (1972). Elle est composée de restes de Néolithique récent mélangés à des éléments modernes. La pétrographie de ses galets montre une diminution des calcaires par rapport à la couche précédente (39 %), une augmentation en grès (9 %) et en roches cristallines (50 %). Il y a 2 % de varia. Le rapport RS/RC (0,96) se rapproche de celui d'une couche anthropique (cf. III et V) et il est possible que ceci soit dû au lessivage des habitats supérieurs (une plage semblable recouvre la station d'Auvernier/Brise-Lames).

La granulométrie des galets de cette plage indique que ceux-ci ont des petites tailles : de 4 à 7,2 cm. Il y a

Figure 6

Calcaires (CJ + CP)

[illegible]

CJ : calcaires du Jura CP : calcaires des Préalpes.

une tendance au classement. La fragmentation (50%) est celle d'une couche d'habitat (cf. III et V).

5% des individus portent des traces de feu (héritage des occupations supérieures).

La vermiculation est de 20% (plage).

Le poids moyen des pierres (200 g) reflète une granulométrie fine.

4. Conclusions

En étudiant la figure 4 dans son ensemble, on constate, dans les blocs-échantillons, un parallélisme entre la pétrographie, la fragmentation et les traces de feu des pierres. Ce phénomène ressort surtout au niveau des couches anthropiques V et III, où la fragmentation et les traces de feu de leurs pierres présentent un maximum (couche V 6-8 ou V a'-a''), et dans les dépôts naturels ou stériles qui présentent, eux, un minimum de roches brûlées et fragmentées (ensembles VI et IV).

La figure 4 montre aussi que la pétrographie (rapport RS/RC) est inversement proportionnelle à la fragmentation : c'est logique, les roches cristallines étant plus résistantes à la fragmentation que les roches sédimentaires.

Dans les secteurs ouest et principal, la même observation ne peut être faite puisqu'il n'y eut pas de prélèvements de pierres dans toutes les couches comme ce fut le cas pour les blocs-échantillons. Néanmoins, on peut faire la même observation que ci-dessus pour les couches VI 1, IV b et III, II c présentant plus de 50 % en RS et une faible fragmentation. Ces secteurs montrent aussi une augmentation progressive des roches sédimentaires du bas de la séquence stratigraphique vers le haut.

Il ressort de cette étude que 3 types de couches, caractérisées par les pierres qu'elles renferment, peuvent ainsi être définies ici :

La couche anthropique

Elle est caractérisée par des pierres bien classées granulométriquement, avec une tendance vers les roches sédimentaires (jusqu'à 50%). Il y a une forte proportion de pierres brûlées et fragmentées. Les tailles sont petites ou moyennes.

Ex. : V, III et II c.

La couche stérile ou naturelle

Ses pierres présentent une hétérométrie et des tailles moyennes à grosses; ce sont surtout des roches cristallines (plus de 50%), elles sont peu fragmentées et ne portent pas de traces de feu.

Ex. : VI à l'exception de VI 1.

La couche « mixte »

Leurs pierres groupent les caractéristiques des deux types ci-dessus. C'est le plus souvent le résultat d'une reprise par le lac (transgression) d'une ancienne couche d'habitat (fumiers, chapes d'argiles) avec formation d'un horizon de réduction (plage) et galets vermiculés. Ex. : VI 1, IV b, II b-II b' et I.

Les couches d'Auvernier-Port peuvent aussi être définies par la densité en pierres/m². Les couches les plus riches en pierres/m² sont VI (22,5 cailloux/m²) et IV b (21 à 24 cailloux/m²). Les couches anthropiques ont en moyenne 13 cailloux/m² et les couches stériles 5 cailloux/m² et moins. Il faut remarquer la « zonation » dans la répartition des pierres à la surface des couches d'Auvernier-Port : une même couche riche en pierres chez les blocs-échantillons, en aura moins dans le secteur ouest ou sur le secteur principal de fouille.

Figure 7

Roches cristallines (RC)

Sites	0-I	IIb-IIb'	IIc	III	IVb	V 1-5	V 6-8	V 9-10	VI 1	VI 2	VI 3	VI 4
1. Auvernier-Port, blocs-échantillons	56	47		66	69	63	67	60	80	86	94	53
2. Auvernier-Port, secteur ouest et fouille			47	57	64				76,5			
3. Auvernier/Brise-Lames (Würm)	78											
4. Auvernier-Nord, surfaces normales	42											
ténévières	45											
5. Colombier-Robinson	39											
6. Boudry	32											
7. Neuchâtel	21											
8. Val-de-Ruz	12											
9. Jura (Enges-Mont. de Diesse)	15											
10. Grand-Marais (N-E de Neuchâtel)	18											
11. Seeland	42											

Pourtant, les prélèvements sont souvent très proches les uns des autres. Par exemple VI 1 a 22,5 cailloux/m² en moyenne dans les blocs-échantillons, mais n'en a plus que 3/m² sur le secteur ouest et le secteur principal. La couche III des blocs-échantillons possède 12,7 cailloux/m² tandis que sur le secteur ouest, il n'y en a plus que 3/m². Dans la couche II c, c'est l'inverse : il y a 1,25 cailloux/m² dans les blocs et 6,5 cailloux/m² sur le secteur ouest. La concentration la plus forte constatée à Auvernier-Port concerne la couche IV b des carrés Ad-Ac/30-31 (prélèvement 3 de la figure 5). A titre de comparaison, la densité en pierres d'Auvernier-Nord était de 60 à 115 cailloux/m².

Il ne semble pas y avoir de fortes variations latérales parmi les pierres du site d'Auvernier-Port. Toutefois, les pierres des couches IV b et VI 1 du secteur ouest et principal sont mieux classées que leurs homologues des blocs-échantillons.

Une autre différence entre les blocs-échantillons et la fouille réside dans la couche III qui présente plus de pierres brûlées dans les blocs que sur le secteur ouest (fig. 4). De même, la couche VI 1 (secteurs ouest et principal) possède plus de pierres brûlées que la même couche des blocs.

Il est intéressant aussi de comparer la pétrographie des pierres d'Auvernier-Port avec celle d'Auvernier-Nord (surfaces adjacentes et ténévières) et celle des dépôts quaternaires de différents points de la baie (fig. 6 et 7)⁵. Celles-ci montrent tout d'abord la similitude en calcaires et en roches cristallines entre les blocs-échantillons et les secteurs ouest et principal. La figure

6 montre que seules les couches II b - II b' et II c ont une teneur en calcaires (53 %) qui se rapproche de celle des ténévières d'Auvernier-Nord (55 %). La couche VI 1 à Auvernier-Port présente des teneurs en calcaires (20 et 23,5 %) similaires au fond graveleux reconnu à l'est d'Auvernier/Brise-Lames (22 %) : ces deux points correspondent aux flancs est et ouest du delta d'Auvernier.

Aucune couche à Auvernier-Port n'atteint les teneurs en calcaires des dépôts morainiques prélevés aux environs de la baie et plus loin. Cette déficience en calcaires par rapport aux moraines environnantes est une preuve de l'intervention humaine dans l'apport de ces pierres sur le site.

Il est possible que la teneur en calcaires, proche de celle d'Auvernier-Nord, de la couche II c du secteur ouest soit due à l'homme (apport de dalles calcaires pour l'aménagement de foyers représentant 11 % des pierres de cette couche).

La figure 7 montre, comme pour les calcaires, que les couches II b-II b' et II c d'Auvernier-Port ont des teneurs en roches cristallines (47 %) qui se rapprochent de celles d'Auvernier-Nord (42 et 45 %). Les autres couches d'Auvernier-Port ont des teneurs en roches cristallines supérieures à celles des moraines environnantes (5 à 11 sur la fig. 7). La teneur en roches cristallines (76,5 et 80 %) de la couche VI 1 d'Auvernier-Port rappelle également celle du « fond graveleux » étudié à l'est d'Auvernier/Brise-Lames (fig. 7, 3) et reconnu par sondage à Auvernier-Nord (ARNOLD 1977, p. 56) puis à la Saunerie (BOISAUBERT 1977) et jusqu'aux Allées sur la commune de Colombier (MEIA *et al.* 1971).

Cette surface a donc un plongement en direction sud-ouest et constitue un bon niveau de référence dans la baie d'Auvernier pour l'étude des stations littorales préhistoriques.

⁵ Les grès molassiques ont été éliminés de ces calculs parce qu'ils ne sont pas présents dans tous les comptages (PORTMANN 1954, p. 38 et 39). On aura donc : CJ + CP + RC = 100 %.

La différence entre les valeurs en roches cristallines d'Auvernier-Port et des moraines environnantes est, comme pour les calcaires, la preuve d'un apport de ces pierres par l'homme.

La relation entre la fragmentation et les galets brûlés ou altérés a pu être constatée dans la couche V 6-8, mais n'a pu être prouvée dans les autres couches anthropiques. Cependant, elle existe, mais reste discrète.

La même constatation s'effectue pour les pierres fragmentées des secteurs ouest et principal où 23,5% seulement des pierres fragmentées de la couche IV b, en moyenne, présentent des traces de feu. Mais la fragmentation moyenne des pierres de cette couche ne dépasse pas 20%.

Comme pour la fragmentation, la relation entre la pétrographie et les pierres brûlées est peu marquée. Dans les blocs-échantillons et sur les secteurs ouest et principal, ce sont les quartzites qui représentent le type pétrographique le plus fréquemment brûlé parce qu'ils sont les plus nombreux sur le site. Quant aux autres types pétrographiques portant des traces de feu, il semble qu'ils aient été triés préalablement en fonction de la cuisson, puisque leur ordre de fréquence n'est pas parallèle à celui des types pétrographiques intacts.

Afin de mieux cerner ce tri (s'il a existé), la relation pétrographie-feu-morphologie a été établie pour les blocs-échantillons et pour les secteurs ouest et principal. Sur ces derniers, certains types pétrographiques (grès, calcaires du Jura, gneiss, granites, quartzites) présentent des traces de feu, et une forme particulière prouvent qu'il y a eu un tri (dalles de calcaires et de quartzites pour l'aménagement de foyers, grès pour la confection de polissoirs, granites pour la fabrication de meules).

Au contraire, dans les blocs-échantillons, aucun type pétrographique brûlé ne présente une morphologie particulière. Seule 1 dalle-galet de calcaire Barrémien dans la couche II c pourrait être assimilée à une dalle de foyer.

Liste des abréviations utilisées dans le texte et l'illustration

C	calcaire	Gm	grès molassique
D	dalle	L	longueur
DG	dalle-galet	l	largeur
e	épaisseur	PL	plaque
F	fragment	RC	roche cristalline
FD	fragment de dalle	RS	roche sédimentaire
FG	fragment de galet	V	varia
G	galet		

Résumé

Une méthode originale d'analyse de la fraction lithique supérieure à 4 cm, mise au point par la station d'Auvernier-Nord (Bronze final, ARNOLD/MONNEY, 1978), a été appliquée aux pierres des couches de la station néolithique d'Auvernier-Port. Trois types de couches ont été mis en évidence : les couches stériles, anthropiques et «mixtes». Les critères géologiques (granulométrie, poids, pétrographie) et archéologiques (fragmentation, traces de feu) qui définissent les pierres de ces couches, ont donné des résultats parallèles à ceux de l'étude de la fraction fine et de l'observation de fouille. Dans la séquence d'Auvernier-Port, les deux ensembles principaux d'occupation, correspondant au Cortaillod classique et

tardif, se différencient nettement des autres couches par la granulométrie fine, la pétrographie (RC, RS), la forte fragmentation (50%) des pierres souvent brûlées (20 à 45%). Contrairement à Auvernier-Nord, la différence pétrographique entre Auvernier-Port et les dépôts morainiques environnants montre que les pierres ont été apportées par l'homme préhistorique sur le site selon un tri préférentiel (majorité de roches cristallines, déficience en roches sédimentaires).

Zusammenfassung

Die Methode, die der Analyse von Gesteinsfraktionen (grösser als 4 cm) zugrunde liegt, wurde für die Station Auvernier-Nord (Bronze final, ARNOLD/MONNEY, 1978) entwickelt und nun auf die Fraktion der Schichten der Station Auvernier-Port angewendet. Drei verschiedene Schichttypen konnten so unterschieden werden : die sterile, die anthropogene und die gemischte. Die geologischen (Granulometrie, Gewicht, Petrographie) sowie die archäologischen Kriterien (Fragmentation, Brandspuren), die die Steine der verschiedenen Schichten charakterisieren, führten zu den gleichen Ergebnissen, wie die Untersuchung der Feinfraktion und die Ausgrabungsbeobachtungen. In der Schichtabfolge von Auvernier-Port unterscheiden sich die beiden Kulturschichten – sie sind dem klassischen Cortaillod sowie dem Spät-Cortaillod zugeordnet – deutlich von den andern Schichten durch die Granulometrie, die Petrographie (Verhältnis kristalliner Gest. > Sedimentgest.), die hohe Fragmentation (50%) der Steine mit Brandspuren (20-45%). Im Gegensatz zu Auvernier-Nord zeigten die petrographischen Verschiedenheiten der Steine von Auvernier-Port und den Moränen der Umgebung, dass sie vom prähistorischen Menschen nach bestimmten Kriterien – mehrheitlich kristalline Gesteine, weniger Sedimentgestein – ausgesucht und herangeführt wurden.

Summary

The study of stones and fragments of stone larger than 4 cm, coming from the layers of the neolithic lake-site at Auvernier-Port, was conducted along the lines of an original method first used for examining the Bronze Age station of Auvernier-Nord (ARNOLD/MONNEY 1978). Three types of layers were brought to light at Auvernier-Port, i.e. sterile, cultural and «mixed» levels. The geological criteria (granulometry, weight, petrological determination) as well as the archaeological criteria (types of fractures, traces of fire) used to classify the stones from these layers offer results similar to those obtained by the study of fine sediment and the excavation. The two principal occupation levels at Auvernier-Port, corresponding to the classic and late phases of the Cortaillod civilisation, differ greatly from the other stratigraphic levels in fine sediment, in the ratio of crystalline to sedimentary rocks, in the high fragmentation rate of rocks (50%) and by the fact that they are often burnt (20-45%). The difference between the types of stones found at Auvernier-Port and those composing the surrounding moraine show that, contrary to the observations made at Auvernier-Nord, the inhabitants at Auvernier-Port made a preferential choice of stones to be brought to the site (more crystalline rocks, less sedimentary rocks).

Bibliographie

Pour les abréviations et explications, se référer à la bibliographie du premier chapitre.

AMBERGER Gad *et al.*

1976 *Le Léman, un lac à découvrir*. Fribourg, Office du livre.

ARNOLD Béal

1977 «Les deux villages immergés du Bronze final d'Auvergnier: la station Brena et la station Nord», *BSSPA*, 30/31; 46-57.

ARNOLD Béal et MONNEY Claude

1978 «Les amas de galets du village littoral d'Auvergnier-Nord (Bronze final, lac de Neuchâtel). Etudes géologique et archéologique», *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, 101; 153-166.

ATLAS GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE, 1:25 000 (Publié par la Commission géologique de la Société helvétique des Sciences naturelles):

– 1144 *Val-de-Ruz* (Feuille 51 de l'Atlas): 1968, carte, Berne, Kümmerly et Frey. 1969, Erläuterungen verfasst von SUTER H. et LÜTHI E., Bern, Kümmerly et Frey.

– 1145 *Bieler See* (Atlasblatt 60): 1971, Erläuterungen verfasst von SCHÄR U., mit Karte, Bern, Kümmerly et Frey.

– 1164 *Neuchâtel* (Feuille 67 de l'Atlas): 1974, carte, Bâle, Wassermann; 1976, notice explicative de MEIA J. et BECKER F., Bâle, Birkhäuser.

AUBOIN Jean, BROUSSE Robert et LEHMANN Jean-Pierre

1968 *Précis de géologie, 1. Pétrologie*. Paris, Dunod Université.

BELLAIER Pierre et POMEROL Charles

1965 *Eléments de géologie* (Collection U, série «Géologie»). Paris, Armand Colin.

BOISAUBERT Jean-Luc

1977 «Le gisement de la Saunerie», *BSSPA*, 30/31; 22-31.

CAILLEUX André et TRICART Jean

1963-64 *Initiation à l'étude des sables et des galets*, 1. Paris, Centre de Documentation universitaire.

CARTE NATIONALE DE LA SUISSE, 1:25 000. Wabern-Bern, Service topographique fédéral:

– 1144 *Val-de-Ruz*;

– 1164 *Neuchâtel*.

FOREL François

1879 «Les ténévières artificielles des cités lacustres», *IAS*, 19; 905-906.

1892-95 *Le Léman, monographie limnologique*, 1901 3 tomes. Lausanne, Rouge.

MEIA Jean

1977 *Sur la présence d'un ancien cours de l'Areuse en aval de Boudry*. (Cavernes, supplément 1). La Chaux-de-Fonds; 41.

MEIA Jean, PERSOZ Francis et SCHAEER Jean-Paul

1971 «Dépôts quaternaires et évolution récente de la région de Colombier (rive N.W. du lac de Neuchâtel)», *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, 94; 77-82.

POMEROL Charles et FOUET Robert

1961 *Les roches sédimentaires*. Paris, Presses universitaires de France.

PORTMANN Jean-Pierre

1954-55 «Pérogaphie des moraines du glacier würmien du Rhône dans la région des lacs subjurassiens (Suisse)», *Bulletin de la Société neuchâteloise de Géographie*, 51; 13-55.

1974 «Pleistocène de la région de Neuchâtel (Suisse): 1. Aperçu bibliographique», *Bulletin de la Société neuchâteloise de Géographie*, 54; 69-90.

STRAHM Christian

1972-73 «Les fouilles d'Yverdon», *ASSPA*, 57; 7-16.

1976 «Deux stations lacustres sur le lac de Neuchâtel», *Archeologia*, 99; 55-66.

