L'industrie lithique polie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Cahiers d'archéologie romande**

Band (Jahr): **113 (2009)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Chapitre 4 : L'industrie lithique polie

1. Introduction

Sous le terme d'«industrie lithique polie» ou d'«industrie de la pierre polie», nous avons regroupé les produits obtenus à partir de galets ou de blocs. Il peut s'agir d'objets finis ou d'ébauches du type «hache», «herminette», «ciseau», qui ont en commun un tranchant aménagé par un ou deux pans obtenus par polissage et dont l'analogie morphologique avec les biseaux en os est patente. Nous avons également inclus dans cette étude différents objets moins nombreux, tels les marteaux, les lissoirs, les polissoirs, les pointes, les plaquettes, les fusaïoles, les perles, les boutons et les pendeloques qui forment la parure en pierre polie. Nous traitons ici aussi du matériel de mouture et des percuteurs, qu'ils aient servi à tailler ou à boucharder.

La plus grande partie de ces objets est façonnée sur roches vertes, mais pas exclusivement. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi pour la dénomination de ce matériel l'expression «industrie lithique polie», au lieu de «roches vertes».

Pour ce travail, nous n'avons pas réalisé d'analyse pétrographique des différents supports, faute de temps et de moyens. Mais, d'une manière générale, on peut préciser que les roches vertes ont surtout servi à la réalisation des outils tranchants et des pointes, que les roches sédimentaires (calcaire et grès) sont utilisées pour les poids de filets et les polissoirs et que le matériel de mouture est en gneiss ou en granite conformément à ce que l'on connaît de ces industries.

Nos objectifs sont les mêmes que ceux énoncés, dans les chapitres précédents, à propos des autres catégories de mobilier. Notre but est donc de mettre en évidence la structure typologique de ces matériaux et de la comparer à celles d'autres séries Cortaillod publiées, afin de montrer l'originalité ou la banalité de la série découverte à Saint-Léonard. Les différences d'effectifs observées entre les catégories ou les types (formes) d'objets ont une certaine signification que nous nous efforcerons d'interpréter en fonction des facteurs temps, lieu ou fonction ou en combinant ces trois variables. Dans cette perspective, l'analyse des outils tranchants permet des comparaisons plus poussées que celle des autres outils, qui ont rarement fait l'objet d'études thématiques utilisant des problématiques industrielles. C'est pourquoi le bref historique présenté ci-dessous se réfère presque exclusivement aux biseaux ou haches en pierre polie.

2. État de la recherche

Notre propos ici n'est pas d'entreprendre un survol bibliographique rapide des différents états de la question, dont on trouvera un très bon résumé dans la thèse de Catherine Buret (1983, p. 8-15), mais de présenter les différents acquis des travaux récents dans le contexte géographique et chronologique qui nous intéresse, à savoir le Néolithique moyen de Suisse et des régions limitrophes. Pour la Suisse occidentale, le travail de C. Buret (1983) consacré aux industries de la pierre polie du Néolithique moyen et récent d'Auvernier fournit une base indispensable. Pour le Cortaillod du Suisse centrale, les travaux de H. Spycher et K. Zimmermann sur les haches et le matériel de mouture (meules, percuteurs et polissoirs) de Burgäschisee Sud (1973) et ceux de C. Willms (1980) sur l'industrie lithique en roches dures des niveaux Cortaillod de Twann font également référence. Ces travaux font appel à des langages descriptifs codés et quantifiés et utilisent les techniques de la statistique descriptive simple ou de l'analyse factorielle (Buret 1983).

Les bases de la principale distinction typologique des haches pour la Suisse et l'Allemagne du Sud ont été proposées par H. Reinerth en 1926 et sont établies sur la base de la forme de la coupe transversale des haches. Cet auteur distingue ainsi la hache de section arrondie (*Walzenbeil*), dont la répartition couvre la Suisse occidentale et le lac de Constance, de la hache de section rectangulaire (*Rechteckbeil*) plutôt caractéristique de la Suisse orientale. Cette distinction, également observée par V. von Gonzenbach (1949), n'est pas confirmée par le matériel des fouilles récentes d'Auvernier (Buret 1983).

2.1. Étude des haches de Burgäschisee Sud (H. Spycher 1973)

H. Spycher étudie de façon très détaillée les 166 haches en pierre polie (ébauches et fragments inclus) de la station Cortaillod de Burgäschisee Sud, en s'inspirant en partie de la classification de M.-P. Malmer (1962), elle-même assez proche de celle de H. Reinerth (1926). La typologie proposée tient compte essentiellement de la longueur des haches ; l'histogramme de la répartition de cette mesure sert de base à l'établissement de trois types. Les autres dimensions, en particulier l'indice largeur/épaisseur et l'indice largeur/longueur corroborent cette classification tout en ajoutant deux types particuliers. Le premier, mince et plutôt court, est représenté par des pièces dont l'indice largeur/épaisseur est

supérieur à 4 et dont la longueur ne dépasse jamais 7 cm. Le second, très étroit avec un indice largeur/longueur très faible, correspond aux ciseaux.

L'auteur propose en outre une fonction à chacun de ces types en comparant les variables typométriques à la symétrie des coupes transversales et longitudinales. Les sections symétriques correspondent selon lui aux haches courtes, alors que les sections asymétriques sont plus fréquentes sur les haches longues. Cette étude, avec son catalogue complet présenté en annexe et qui comprend outre la description, la photographie et le dessin des coupes, l'ensemble des données typométriques (longueur, largeur et épaisseur maximum, longueur, profondeur et largeur du tranchant et poids total), nous a été particulièrement utile lors des comparaisons.

2.2. Le matériel de mouture, les polissoirs et les percuteurs de la station de Burgäschisee Sud (K. Zimmermann 1973)

K. Zimmermann présente, pour sa part, le reste du matériel en roches dures de la station de Burgäschisee Sud sous la forme d'un catalogue organisé par type d'objet et commenté selon une optique fonctionnelle. Il décrit 9 meules ou fragments de meules, 12 broyeurs et 3 pièces ayant servi à égaliser la partie active des meules après martelage, qui lui permettent de déceler le mode d'utilisation, ainsi que le processus d'usure des meules. Outre le matériel de mouture, l'inventaire comprend 52 percuteurs en roches tenaces se rapportant à trois types différents établis à partir de la forme générale et de la localisation des parties actives. Nous verrons par la suite qu'on retrouve ces trois types dans le mobilier de Saint-Léonard.

K. Zimmermann décrit également 31 polissoirs passifs, 9 polissoirs actifs de section quadrangulaire, 3 petits polissoirs comportant de nombreuses facettes entièrement polies et 5 lissoirs sur galets allongés ayant un côté aplati et lustré, pour lesquels il propose une utilisation en relation avec la fabrication de la céramique. Cinq poids de filets, 3 pendentifs sur galets et quelques objets énigmatiques présentant des traces de façonnage complètent cet ensemble.

Les outils décrits par cet auteur sont sans doute présents dans la plupart des sites néolithiques, mais ils sont rarement analysés avec autant de soin, bien que leur importance ne soit jamais mise en doute. Ainsi, la présence de meules est très souvent signalée en contexte Néolithique ancien, afin de prouver que l'économie est bien de type productrice, sans qu'on puisse se faire une idée de la fréquence relative de ces objets ou de leur morphologie.

2.3. L'industrie de la pierre polie des niveaux Cortaillod de Twann (C. Willms 1980)

Dans ce travail, C. Willms développe surtout l'étude des haches qui, avec 2100 pièces, représentent environ 63 % de l'ensemble du matériel lithique poli. Les autres catégories d'outils en pierre sont également traitées, mais de manière plus succincte. L'intérêt essentiel de cette étude est d'avoir introduit dans la classification des haches des notions concernant les techniques de fabrication qui constituent l'élément le plus évolutif de ce matériel. La typologie proposée est la suivante :

- catégorie A : haches fabriquées par sciage et/ou piquetage,
- catégorie a : haches entièrement polies,
- catégorie B : haches dont l'un des flancs est une face d'éclatement (haches sur éclats),
- catégorie b : haches fabriquées par percussion,
- catégorie d : haches sur galets ou plaquettes dont le façonnage se limite au polissage du tranchant,
- catégorie C : ébauches avec traces de sciage,
- catégorie c : ébauches sans traces de sciage,
- catégorie D : pièces en cours de fabrication avec traces de sciage,
- catégorie D' : galets avec traces de piquetage,
- catégorie E : haches ou ébauches avec traces de sciage réemployées comme percuteur,
- catégorie e : matière brute et éclats en aphanite.

Des tendances évolutives se marquent au niveau des fréquences de ces différentes catégories. Les haches fabriquées par sciage ou piquetage (cat. A) sont dominantes dans tous les niveaux, mais leur fréquence décroît au cours du temps. Les haches sur éclats (cat. B) et les haches sur galets ou plaquettes dont le façonnage se limite au polissage du tranchant (cat. d) montrent une tendance inverse, leurs fréquences augmentent dans les niveaux attribués au Cortaillod tardif.

Les haches entièrement polies (cat. a) sont particulièrement abondantes dans le complexe moyen (MS). Elles passent de 15.7 % dans les niveaux US à 33.3 % dans les ensembles 3 et 4, puis à 38 % pour l'ensemble 5 et 28.8 % dans l'ensemble 5a pour retomber à 15.1 % en E 6-7, 20.3 % en E 8 et seulement 9.1 % en E 9-10. Elles semblent donc caractéristiques des niveaux de transition entre le Cortaillod classique et le Cortaillod tardif datés du 37e siècle avant J.-C. Le rapport entre les ébauches des catégories C et c montre une évolution progressive très marquée. Les ébauches avec traces de sciage qui représentent 40 % dans les niveaux inférieurs (US), composent moins de 10 % dans l'ensemble OS sup ; à l'inverse, les ébauches sans traces de sciage passent de 60 % en US à plus de 90 % en OS sup.

Les différentes variables quantitatives et qualitatives définies sont ensuite analysées pour chaque catégorie, afin de montrer les tendances évolutives qui leur sont propres. C. Willms met, par exemple, en évidence pour les longueurs des haches de la catégorie A, une augmentation du nombre des très petites pièces (dont la longueur est inférieure à 5 cm) qui représentent 7 % des pièces de cette catégorie en US et 21.5 % en OS sup. Mais notre propos n'est pas de reprendre ici en détail toutes les tendances évolutives mises en évidences par C. Willms pour les catégories qu'il a définies à partir du mobilier de Twann. Nous les utiliserons, en fonction des questions posées, au cours de notre étude.

Une partie importante de l'étude de C. Willms porte sur la technique du sciage et la reconstitution des méthodes employées pour l'ébauchage et le façonnage des haches. Pour lui, le sciage est entrepris à l'aide d'une courte scie à main munie d'une lame en silex. Ce procédé n'a vraisemblablement pas été utilisé à Saint-Léonard, où le sciage a été effectué à l'aide d'une ficelle sablée, comme l'attestent les gorges dont les coupes transversales en U sont tout à fait caractéristiques.

Les 347 percuteurs qui représentent environ 10 % de l'industrie lithique polie à Twann sont également analysés en

détail. Quatre types principaux sont définis en fonction de la localisation des zones percutées. Le type A, sphérique, est entièrement couvert d'impacts. Le type B, subsphérique, est percuté sur presque toute sa périphérie, mais conserve deux faces naturelles du galet. Le type C, ovale, est marqué par des traces de percussion bipolaires et le type D porte des impacts sur une seule extrémité. C. Willms, après analyse, met en évidence une relation entre le poids, la matière première et le type. Il interprète ainsi les types comme les différents stades représentant le processus de transformation d'un même outil (le type A représentant le stade d'usure final).

Les 632 polissoirs sont classés en fonction du nombre de faces d'aiguisage. L'auteur met en évidence l'existence d'une corrélation entre le poids et les quatre types définis. Mais l'étude de ces objets, tout comme celle du matériel de mouture et celle des petits galets portant des traces de polissage (lissoirs ?), n'aborde pas les éventuelles différences entre les niveaux.

2.4. L'industrie de la pierre polie du Néolithique moyen et récent à Auvernier (C. Buret 1983)

Le matériel étudié par C. Buret provient de quatre stations situées dans la région d'Auvernier et représente cinq ensembles stratigraphiques. Trois d'entre eux nous intéressent plus particulièrement et sont rattachés aux phases classique, tardive et Port-Conty du Cortaillod ; les deux autres sont attribués au Lüscherz. Il s'agit des séries suivantes :

- Auvernier Port, niveau V : Cortaillod classique,
- Auvernier Port, niveau III : Cortaillod tardif,
- Auvernier Tranchée du Tram : Cortaillod type Port-Conty,
- Auvernier Ruz Chatru : Lüscherz,
- Auvernier Brise-Lames : Lüscherz.

Le classement proposé, hiérarchisé, comprend trois niveaux : le stade d'élaboration (ébauche, objet fini, réemploi), l'objet (hache, marteau, percuteur, etc.) et le type. L'étude des différents stades d'élaboration montre, au cours de la séquence analysée, une augmentation des roches travaillées et des éclats bruts et donc une diminution du nombre d'objets finis. Au niveau des objets, C. Buret met en évidence une diminution de la fréquence des outils à tranchant transversal (haches) et des lissoirs, et une augmentation des marteaux et des percuteurs. Certains objets, telles les pendeloques, les pointes, les plaquettes gravées et les fusaïoles, apparaissent uniquement dans les niveaux attribués au Lüscherz.

L'analyse des 522 outils à tranchant transversal est nettement plus poussée que celle des autres objets. D'une manière générale, l'auteur observe une réduction des dimensions de ces outils dans les niveaux Lüscherz où la fréquence des petites haches sur éclat augmente. Cette tendance confirme celle mise en évidence par C. Willms (1980) pour le matériel de Twann, mais, dans ce site, ce phénomène débute au Cortaillod tardif. Les haches du Lüscherz d'Auvernier sont plus hétérogènes (moins stéréotypées) que celles du Cortaillod.

La typologie élaborée pour les haches utilise 5 variables : le poids, la longueur, la largeur, l'épaisseur et l'angle de divergence des bords et aboutit à la formation de 7 types pour les séries attribuées au Cortaillod et 11 types pour celles du Lüscherz. Le type 1 du Cortaillod, correspondant aux outils étroits et allongés, n'existe pas dans le Lüscherz. Sa fréquence diminue progressivement au cours du Cortaillod, elle passe de 13 % dans les niveaux V d'Auvernier Port à 6 % dans les niveaux III, puis 4 % dans le Cortaillod Port-Conty de la Tranchée du Tram. Le type 4, de taille moyenne, peu épais et à bords très divergents, montre une évolution identique mais plus rapide, il passe de 16 % à Auvernier Port V à 13 % dans les niveaux III pour disparaître complètement par la suite.

Le Cortaillod type Port-Conty est caractérisé par un nombre élevé de haches de grandes dimensions (types 5, 6 et 7), mais cette observation faite sur la base de seulement 25 pièces est à prendre avec une certaine prudence.

Dans le Cortaillod, la technique du sciage diminue progressivement, ainsi que celle du bouchardage. La technique de la taille, au contraire, augmente. Dans le Lüscherz, son emploi se généralise et induit des fréquences plus élevées, d'une part des éclats bruts, et d'autre part des outils sur éclat sommairement polis. Ces observations confirment l'évolution mise en évidence par C. Willms (1980) pour les niveaux Cortaillod de Twann. L'emploi différencié des techniques de fabrication est l'élément le plus évolutif dans l'industrie de la pierre polie du Néolithique, aussi bien à Auvernier qu'à Twann. Il semble que les autres variables (formes, types et dimensions) lui soient subordonnées. Donc, lors d'une analyse entreprise dans une optique évolutive, c'est le premier critère à retenir.

L'étude des variables qualitatives des haches ne permet pas à l'auteur de démontrer une évolution de ces critères. Les formes des bords et des talons restent stables. Les sections et profils asymétriques ont tendance à augmenter. Bien que les haches de section ovale soient dominantes dans les séries d'Auvernier, la distinction établie par H. Reinerth (1926) doit être nuancée, puisque, dans ces ensembles, on trouve également des haches de section quadrangulaires, ainsi qu'un éventail de toutes les formes intermédiaires. Aucune évolution chronologique n'est perceptible à ce niveau.

Un chapitre est également consacré aux différentes techniques de fabrication. C. Buret a le mérite d'avoir entrepris une série d'expérimentations de taille, de bouchardage et de polissage.

L'étude pétrographique montre que la majorité des roches sont d'origine locale. L'emploi de la serpentinite est préférentiel dans le Cortaillod (plus particulièrement au Cortaillod tardif). Dans les niveaux Lüscherz, elle est remplacée par les métabasites. Certaines roches ont été sélectionnées en fonction de l'objet à fabriquer ou de la technique utilisée : ainsi les percuteurs sont très souvent en métagabbro et la jadéite est fréquemment sciée.

La comparaison entre la symétrie des biseaux (profil) et les traces d'utilisation et d'emmanchement montre que des outils de toutes dimensions et proportions, symétriques ou non, ont été emmanchés soit comme haches, soit comme herminettes (tranchant perpendiculaire à l'axe du manche).

Les autres outils, tels les marteaux, les percuteurs, les pointes, les lissoirs, les perles, les pendeloques et les fusaïoles, ne sont pas analysés en détail. Ils font l'objet de courtes descriptions générales. Certaines de leurs caractéristiques (poids, matière première, dimensions, forme des perforations, etc.) sont également étudiées, mais C. Buret n'a pas jugé utile d'établir

des types. Les pièces attribuées au Cortaillod sont comparées globalement à celles du Lüscherz. Le matériel de mouture et les polissoirs ne sont pas traités dans cette étude.

De nombreuses figures et tableaux de décompte facilitent les comparaisons, mais le catalogue ne donne pas le détail des variables typométriques des haches (poids, longueur, largeur, etc.). Si bien que pour pouvoir comparer notre matériel à celui d'Auvernier, nous avons dû tenir compte, pour la définition de nos types, de la méthode employée par C. Buret. Méthode qui, comme nous le verrons au paragraphe 4.1, consiste à établir des classes pour les cinq variables retenues et à répartir les pièces entre les 7 types sur la base de la «formule analytique». Le même problème se pose pour les comparaisons avec le matériel de Twann, la méthode de classification utilisée par C. Willms (1980) étant fondamentalement différente de celle de C. Buret. Nous n'avons pas pu réaliser un classement qui tient compte de ces deux études en vue d'une analyse globale, comparable à celles entreprises pour les industries osseuses et pour l'industrie lithique taillée.

3. Langage descriptif et procédure de classement

3.1. Procédure de classement

Le classement que nous avons utilisé s'inspire du travail de C. Buret (1983). Il s'agit d'une formulation hiérarchisée à trois niveaux qui permet d'augmenter ou de réduire le degré de précision dans les descriptions (fig. 176).

Le premier niveau de distinction se réfère au stade d'élaboration. Il s'agit de classer et de décrire certaines pièces comme les ébauches ou les simples galets et blocs qui présentent des traces techniques, dans le but d'analyser les différents stades de fabrication des outils en pierre. Sept catégories permettent de décrire l'ensemble des pièces.

- *Les éclats bruts de taille* (EBT) peuvent être envisagés comme des déchets ou comme des supports d'outils non encore mis en forme.
- *Les roches travaillées* (RTR) ; sous ce terme, nous avons regroupé l'ensemble des blocs et des galets qui portent des traces dues au polissage, au sciage ou à la percussion (retouche ou bouchardage). Pour les pièces classées dans cette catégorie, il n'est pas possible de déterminer si nous avons affaire à des déchets ou s'il s'agit d'outils dont le façonnage a été interrompu pour des raisons contingentes.
- *Les ébauches* (EBC) ou préformes se distinguent de la catégorie précédente en ce que la forme du futur objet est déjà reconnaissable.
- *Les objets finis* (OFI), dont la morphologie ou les traces d'usure permettent l'attribution d'une fonction ou un genre de fonction (outils tranchants, percutants, perforants, etc.).
- *Les réemplois* (REE), pour lesquels nous observons un changement de fonction ou qui présentent des cassures importantes réaménagées par la suite et ayant modifié la géométrie de la pièce de façon manifeste. Ainsi, un biseau dont le tranchant facetté indique un réaffûtage, n'entre pas dans les réemplois, alors qu'une hache dont le tranchant porte des impacts de percussion sera classée dans cette catégorie.
- *Les stades indéterminés* (IND) pour lesquels, nous n'avons pas pu déterminer s'il s'agit d'objets en cours de fabrication, d'objets finis ou de réemplois.
- *Les éclats travaillés* (ETR) ; cette catégorie a un statut comparable à celui des roches travaillées dans la chaîne opératoire de production des outils, mais il peut également s'agir de petits fragments d'outils indéterminés.

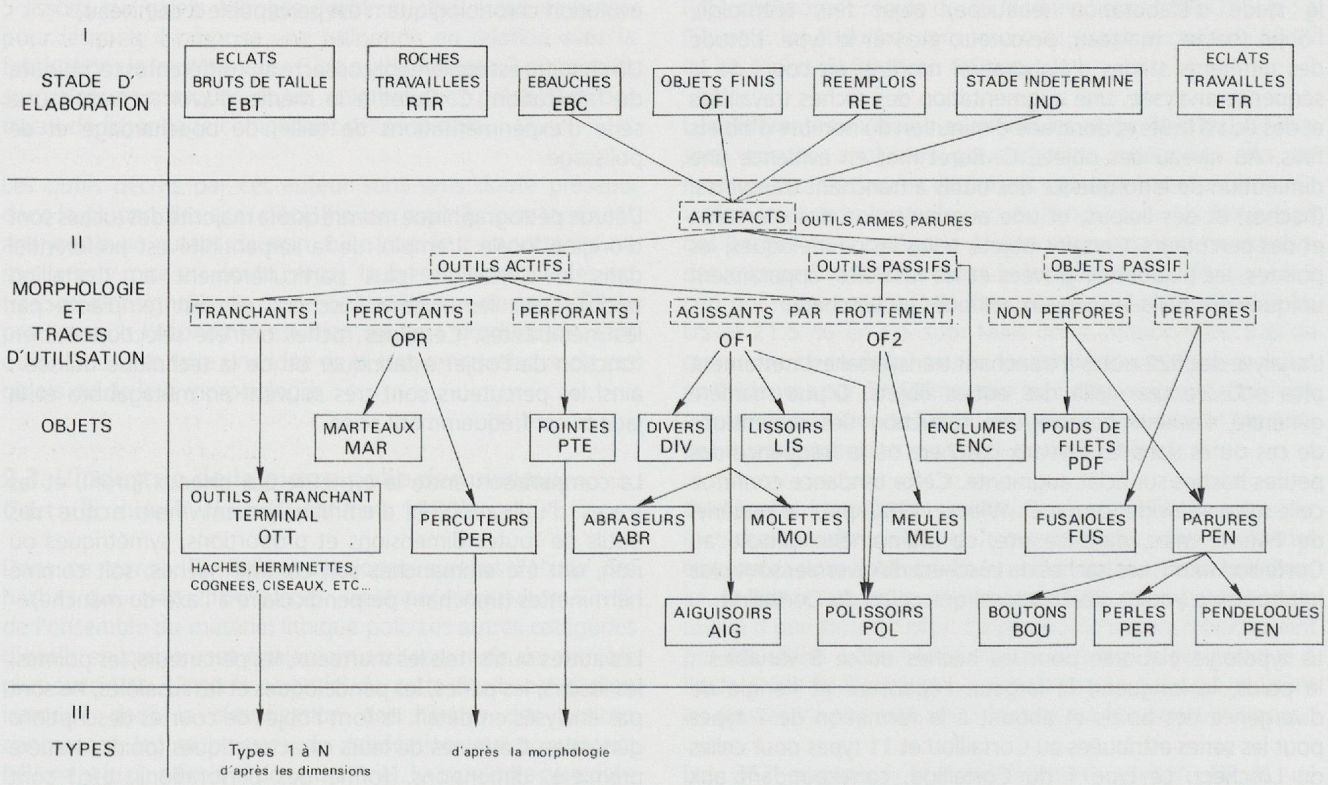

Figure 176. Schéma général de classification de l'industrie de la pierre polie (modifié d'après Buret 1983).

opératoire de production des outils, mais il peut également s'agir de petits fragments d'outils indéterminés.

Le deuxième niveau de classification tient compte de la morphologie (géométrie finale des objets) ou, dans certains cas, des traces d'utilisation, et permet de classer les objets selon le genre de fonction communément admis par les archéologues. Les termes employés ne correspondent pas forcément à la fonction évoquée, mais sont utilisés par commodité pour désigner une forme, un aménagement ou une partie caractéristique particulière.

Pour des raisons pratiques, nous avons regroupé lors des descriptions, certaines catégories d'objets en aménageant des coupures à différents niveaux du schéma arborescent de la figure 176. Nous avons ainsi formé huit blocs à analyser.

- *Les outils à tranchant terminal ou transversal* (OTT) dont une extrémité est façonnée par un biseau uni- ou bifacial. Ce groupe correspond aux lames de haches ou d'herminettes, aux tranchets, aux ciseaux, aux cognées, aux gouges, etc.
- *Les outils percutants* (OPR) sont caractérisés par des traces de percussion. Nous distinguons deux sortes d'objets suivant la morphologie générale de la pièce, d'une part, les marteaux (MAR) dont la forme est proche de celle des outils à tranchant transversal, mais dont l'extrémité active est écrasée et porte des impacts de percussion[29], et d'autre part, les percuteurs proprement dits (PER) qui ont pu être utilisés pour régulariser le matériel de mouture, pour ébaucher les outils tranchants, pour débiter les blocs etc., et dont la morphologie ne semble pas être issue d'une mise en forme, mais reflète probablement différents stades d'usure.
- *Les pointes* (PTE), qui présentent toutes des chanfreins latéraux et dont l'analogie morphologique avec les armatures de flèche en os, en silex et en cristal de roche est frappante.
- *Les outils actifs agissant par frottement* (OF1) qui présentent des facettes de polissage et dont la morphologie peut être soit le résultat d'une mise en forme, soit la conséquence d'une usure prolongée. Sur la base de la forme, de la localisation des traces ou des facettes de polissage et des dimensions, nous distinguons six sortes d'objets que nous détaillerons au paragraphe 4.4.
- *Les poids de filets* (PDF) sont des galets, le plus souvent allongés, aménagés par des encoches bilatérales uni- ou bifaciales obtenues par percussion et situées dans la partie mésiale du galet. Parfois une des deux encoches est en fait une échancrure naturelle du support. « L'hypothèse de leur utilisation comme poids de filet est corroborée par le fait que certains pêcheurs se servaient encore à une époque relativement récente d'objets semblables pour le même usage » (Buret 1983, p. 27).
- *Les fusaïoles* (FUS) sont de petits disques, en calcaire ou en schiste, mis en forme par percussion et régularisés par polissage et dont le centre est perforé. Ces pièces, lorsqu'elles sont réalisées en pierre, sont caractéristiques du Néolithique récent. Des comparaisons ethnographiques ont amené les archéologues à les interpréter comme des petits volants destinés à lester les fuseaux dans le filage de la laine.
- *La parure* (PEN) : les trois sortes de parures en pierre sont définies sur la base de la forme et de la localisation du moyen de suspension. Les perles (PER) portent une perforation unique, centrée dans l'axe de rotation de la pièce. Les pendeloques (PEN) sont généralement allongées et le moyen de suspension, qu'il s'agisse d'une perforation ou d'une gorge, est excentré. Les boutons (BOU), assez proches des perles en raison de la localisation du moyen de suspension, s'en distinguent par une perforation caractéristique en V, constituée de deux trous unifaciaux forés en biais et se rejoignant sans transpercer l'autre face.
- *Les outils passifs, qu'ils agissent par frottement* (OF2), comme les meules et les polissoirs, ou qu'ils aient été utilisés *pour leur dureté et leur inertie*, comme les enclumes (ENC).

Le troisième niveau de classification correspond aux types. Ces derniers n'ont été établis que pour certains objets tels les outils à tranchant transversal, les pointes de flèche et les percuteurs. La segmentation repose soit sur des critères typométriques, soit sur la morphologie.

3.2. Le langage descriptif et les règles d'orientation

Nous avons élaboré une fiche descriptive pour chaque pièce. Cette fiche comprend deux parties, la première est remplie pour toutes les pièces et comprend les informations suivantes :

- l'identificateur (numérotation continue pour l'ensemble de la série de 1 à 211),
- le numéro d'inventaire du catalogue de Saint-Léonard, si l'objet est marqué,
- l'attribution stratigraphique,
- la provenance (chantier principal ou chantier nord),
- la structure,
- le stade d'élaboration (codé pour les sept catégories selon les abréviations présentées au paragraphe précédent),
- l'état de fragmentation de la pièce (entière ou cassée),
- la morphologie générale, qui ne concerne que les objets finis, les ébauches, les réemplois et les stades indéterminés,
- la nature du support (galet, bloc, éclat ou indéterminé),
- les techniques de fabrication (sciage, taille, piquetage, polissage et perforation) qui, comme nous l'avons vu plus haut, ont une signification chronologique,
- les traces de combustion et de lustré, ainsi que leurs localisations.

La seconde partie de la fiche descriptive, remplie uniquement pour les pièces dont la morphologie générale est déterminée, varie considérablement d'une catégorie d'objets à l'autre. Elle comprend des variables quantitatives et des variables qualitatives. Nous donnons, ci-dessous, les détails de ces variables, ainsi que les règles d'orientation et le code descriptif par catégorie.

3.2.1. Les outils à tranchant transversal

La terminologie utilisée pour désigner les différentes parties des outils à tranchant transversal et les règles d'orientation appliquées sont relativement simples. La partie opposée au tranchant et destinée à la préhension ou à l'emmanchement est le talon. Ce dernier est placé, par convention, en distal, alors que le tranchant est orienté vers le bas (en proximal).

29. Il s'agit souvent de réemplois.

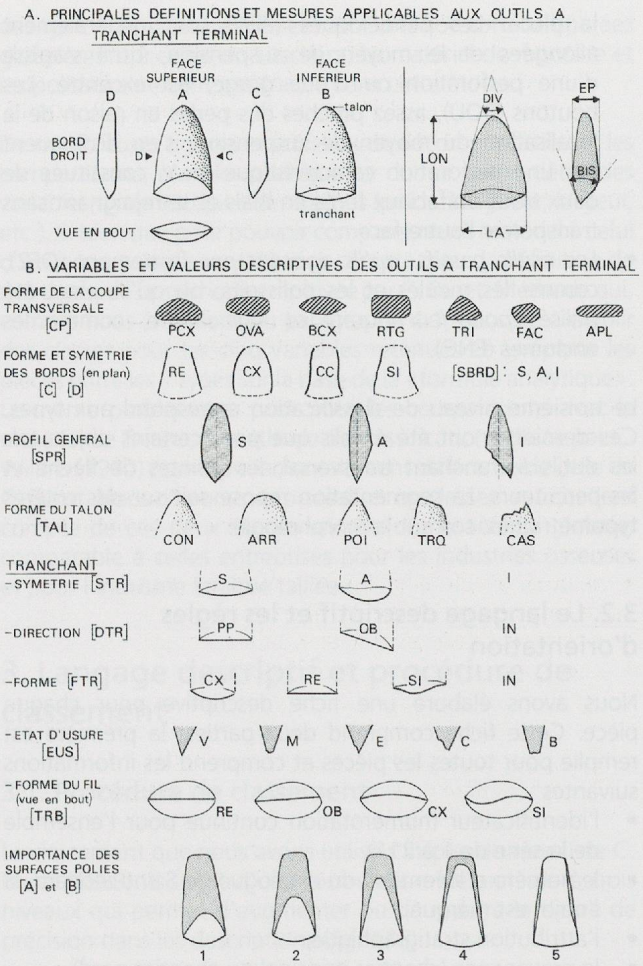

Figure 177. A : Principales définitions et mesures applicables aux outils à tranchant transversal. B : Variables et valeurs descriptives des outils à tranchant transversal.

La face supérieure ou face A est toujours la plus bombée et la face inférieure ou face B est donc la plus plate. Quand l'outil est symétrique et présente deux faces de convexité égale, la face A est la plus polie. Si les deux faces sont identiques, l'orientation est choisie arbitrairement. Le bord gauche, vu en plan depuis la face supérieure, est désigné par la lettre D et le bord droit par la lettre C (fig. 177).

Les représentations graphiques (pl. 27 à 32) suivent le schéma de la figure 177A. Nous avons généralement dessiné les deux faces (la face A en premier) et un des deux bords (C ou D), ainsi que la coupe transversale prise à l'endroit où la pièce est la plus caractéristique. La représentation de la surface des pièces est volontairement schématique, le but recherché étant la mise en évidence des techniques de fabrication.

Ainsi, les zones naturelles (corticales) sont symbolisées par des points répartis sans ordre particulier, les traces de sciage par de fines lignes parallèles, continues ou discontinues, qui suivent l'orientation des stries (pl. 28 /28, face A et 32, profil D). Les enlèvements issus de la mise en forme par percussion respectent les conventions adoptées pour le dessin du silex (Dauvois 1976) ; dans la mesure où les ondes de percussion sont visibles, nous les avons figurées par des traits concentriques orientés, discontinus. Le bouchardage ou piquetage est schématisé par un fin pointillé parsemé de traces obliques plus foncées (pl. 28 / 22, face A et pl. 30 / 51). Le polissage est figuré par des traits interrompus, parallèles entre eux, généralement perpendiculaires à l'axe principal de la pièce. La densité de ces traits permet de donner du volume aux représentations et ne correspond pas aux stries de polissage (pl. 29 / 35, face A[30]). Les limites des facettes sont représentées par des traits continus. Les variables descriptives sont soit qualitatives, soit quantitatives. Les principales variables quantitatives retenues sont :

- le poids (PD) de l'outil mesuré en grammes, sans les décimales,
- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm,
- l'angle d'ouverture du biseau (BIS) en degrés, mesuré sur le profil à 15 mm du tranchant,
- l'angle de divergence des bords (DIV) en degrés.

Deux indices complètent ces informations :

- l'indice de largeur (ILA) qui correspond au rapport largeur/longueur x 100,
- l'indice d'épaisseur (IEP) qui correspond au rapport épaisseur/longueur x 100.

Sur la figure 177B, nous avons regroupé l'ensemble des variables quantitatives. Ces variables qui ont principalement trait à la morphologie des outils à tranchant tansversal sont les suivantes.

- La forme de la coupe transversale (CP) qui peut être plano-convexe (PCX), ovale (OVA), biconvexe (BCX), rectangulaire ou quadrangulaire (RTG), triangulaire (TRI), facettée (FAC) ou aplatie (APL).
- La symétrie des bords, vus en plan depuis la face supérieure (SBRD) avec les valeurs : symétrique (S), asymétrique (A) ou indéterminé (I).
- La forme des bords avec deux variables (C) et (D) qui décrivent chacune la forme du bord considéré. Ils peuvent être rectilignes (RE), convexes (CX), concaves (CC) ou sinueux (SI).
- Le profil général de la pièce (SPR) qui est symétrique (S), asymétrique (A) ou indéterminé (I).
- La forme du talon (TAL) avec les valeurs : conique (CON), arrondie (ARR), pointue (POI), tronquée (TRQ) ou cassée (CAS).
- La symétrie (STR), la direction (DTR) et la forme (FTR) du tranchant en vue principale depuis la face supérieure avec les valeurs : symétrique (S), asymétrique (A), perpendiculaire (PP), oblique (OB), convexe (CX), rectiligne (RE) et sinueux (SI).
- L'état d'usure du biseau vu de profil (EUS) ; il peut être vif (V), mousse ou émoussé (M), ébréché (E), cassé (C) ou bouchardé (B).
- La forme du fil du tranchant vue en bout (TRB) avec les valeurs : rectiligne (RE), oblique (OB), convexe (CX) et sinueux (SI).
- L'importance des surfaces polies pour chacune des deux faces (A) et (B) avec cinq catégories : 1, jusqu'à un tiers de la face concernée ; 2, au-delà et jusqu'à une demie ; 3, jusqu'à 3/4 ; 4, jusqu'à 4/5 et 5, au-delà de 4/5.

3.2.2. Les outils percutants

Pour les outils percutants, on applique les mêmes principes d'orientation et de dénomination que ceux utilisés pour les

30. Les stries longitudinales figurées dans la partie mésiale correspondent vraisemblablement à des traces d'emmanchement.

biseaux. La zone présentant les impacts de percussion est placée en proximal.

Si la pièce porte deux zones de traces opposées, l'orientation est choisie arbitrairement et les zones correspondent respectivement au distum et au proximum de la pièce. Les percuteurs sphériques sont orientés de manière à ce que les zones de travail les plus marquées se trouvent sur les extrémités et/ou sur les bords (pl. 35). La face inférieure (B) est la plus plate et la face supérieure (A) la plus bombée. Les variables typométriques retenues pour les objets percutants sont les suivantes :

- le poids (PD) mesuré en grammes, sans décimales,
- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm.

Quatre variables qualitatives décrivant la morphologie des outils et des traces de percussion complètent la description.

- La forme générale (FGEN) qui peut être allongée (ALL), sphérique (SPH), aplatie (APL) ou irrégulière (IRR).
- La position des zones percutées (LPER) avec les valeurs : proximale (PX), bipolaire (BPL), périphérique (PER), totale (TOT) et indéterminée (IND) pour les fragments et les éclats non-orientables.
- La densité des traces (DPER) qui sont sommaires (SOM), éparses (EPA), denses (DEN) ou couvrantes (COU).
- La coupe transversale (CP) dont la forme peut prendre les valeurs : ovale (OVA), circulaire (CIR), rectangulaire (RTG) ou biconvexe (BCX).

3.2.3. Les armatures de flèche

Les pointes polies en pierre sont toutes des pointes de flèche. Elles sont caractérisées par la présence d'une extrémité aiguë, placée par convention en distal, et de chanfreins bilatéraux formés par des pans obliques uni- ou bifaciaux qui forment des arêtes. Pour les pointes losangiques, à deux extrémités aiguës opposées, la pointe la plus effilée est placée en distal. La face supérieure (A) est la plus bombée, si les deux faces sont identiques, l'orientation est choisie arbitrairement. Trois mesures servent à les décrire :

- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm.

Les variables qualitatives retenues décrivent la morphologie et l'étendue du façonnage.

- La forme générale (FGEN) peut être triangulaire à bords convexes et base droite (TCX), triangulaire à bord et base rectilignes (TRL), lancéolée (LAN), losangique (LOS), fusiforme à encoches bilatérales d'emmanchement (ENC) ou à pédoncule simple (PED).
- La coupe transversale (CP), toujours nettement plus large qu'épaisse, reflète l'étendue des chanfreins latéraux avec les valeurs : aplatie (APL), facettée (FAC), losangique (LOS), biconvexe (BCX) ou divers et indéterminée (IND).
- L'état d'usure de la pointe distale (EUS) qui est vive (V), mousse ou émoussée (M), ébréchée (E) ou cassée (C).
- La localisation faciale (LF.CE) et latérale (LL.CE) des chanfreins avec les cas suivants : sur la face externe (A), sur la face interne (B), sur les deux faces (F), complétés par les valeurs unilatérales (1) ou bilatérales (2). Par exemple une pointe portant deux chanfreins bifaciaux sera notée F/2.
- L'importance du polissage des faces (A) et (B) avec cinq catégories identiques à celles définies pour les outils à tranchant transversal : 1, jusqu'à un tiers de la face concernée ; 2, au-delà et jusqu'à une demie ; 3, jusqu'à 3/4 ; 4, jusqu'à 4/5 et 5, au-delà de 4/5.

Nous n'avons pas tenu compte de la symétrie axiale de la pointe, car toutes les pièces sont symétriques.

3.2.4. Les outils actifs agissant par frottement

Dans la plupart des cas, il s'agit de galets allongés qui sont orientés suivant l'axe longitudinal. Lorsqu'une extrémité présente des traces de polissage, elle est placée en distal, qu'il s'agisse d'une pointe, d'un pan ou d'un biseau formé par la convergence de deux ou plusieurs facettes de polissage. La face inférieure (B) est la plus plate et, par conséquent, la face supérieure (A) la plus bombée. Quatre variables quantitatives servent à leur description :

- le poids (PD) total de l'objet mesuré en grammes,
- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm.

Les variables qualitatives retenues décrivent la morphologie, l'étendue, la nature et la localisation des traces.

- La forme de la coupe transversale (CP) avec les valeurs : facettée (FAC), plano-convexe (PCX), rectangulaire (RTG), triangulaire (TRI), aplatie (APL) ou ovale (OVA).
- Le type de traces (TU) : toutes les pièces appartenant à ce groupe présentent des traces de polissage (POL) qui sont probablement dues au frottement. Certaines portent des stries (STR) dont l'orientation est toujours identique à l'intérieur d'une facette ou d'une face de polissage. D'autres sont lustrées (LUS) et ont acquis une brillance au contact de matériaux tendres (cuir, bois ou divers végétaux). Ces deux types de traces peuvent coexister sur une même pièce. Un troisième type est également présent et se marque par une rugosité (RUG) difficilement interprétable.
- La localisation de ces traces sur les faces (LF.PU) avec les variantes : (A) sur la face externe, (B) sur la face interne et (F) bifaciales ; sur les côtés (LL.PU) avec les cas suivants : (C) sur le bord droit, (C) sur le bord gauche et (L) bilatérales ; et sur les extrémités (LE.PU) avec les valeurs : (PX) proximales, (DS) distales et (BP) bipolaires.
- Le nombre de faces ou de facettes de polissage délimitées par des arêtes bien marquées (NBF).
- L'orientation des stries (OSTR) par rapport à l'axe principal de la pièce, qui peuvent être longitudinales (LON), obliques (OB) ou transversales (PP). Si une pièce porte plusieurs facettes dont les stries sont orientées différemment, on mentionne en premier l'orientation principale (visible sur le plus grand nombre de faces), ou s'il n'y a que deux facettes, l'orientation de celles qui sont les mieux marquées.

3.2.5. Les outils passifs agissant par frottement et les enclumes

Les outils passifs agissant par frottement se distinguent des précédents par leur taille et leur poids. Ces objets peuvent être manipulés et soulevés uniquement avec les deux mains. La face active des meules, des polissoirs et des enclumes

correspond à la face supérieure (A). Si ces objets présentent deux faces actives, ils sont orientés de la même manière que les outils des autres catégories[31]. Ces outils généralement allongés sont orientés selon l'axe longitudinal. Cinq mesures permettent de les décrire :

- le poids (PD) total de l'objet mesuré en grammes,
- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm,
- la profondeur des faces concaves (PR) en mm.

Les variables qualitatives retenues sont données ci-dessous.

- La forme de la coupe longitudinale (CP) qui peut être plano-convexe (PCX), concavo-convexe (CCX), plano-concave (PCC), rectangulaire (RTG), biconcave (DCC) ou présenter des cupules (BCC).
- Le type de traces (TU) avec des polis (POL) pour les meules et les polissoirs et des impacts de percussion (PRC) pour les enclumes.
- La localisation des traces (LF.PU) qui sont situées soit sur la face supérieure (A), soit sur les deux faces (F) pour les meules et les enclumes. Elles peuvent aussi être bilatérales (L) sur les polissoirs.

3.2.6. Les poids de filet

Les règles d'orientation des poids de filet sont identiques. Ces objets allongés sont orientés selon leur plus grande dimension. La face inférieure (B) est la plus plate. Les cinq mesures prisent en compte sont :

- le poids (PD) total de l'objet mesuré en grammes,
- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- la largeur minimale (LM) prise au niveau des encoches,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm.

La description comprend également des variables relatives à la localisation des encoches qui sont toujours obtenues par percussion. Il s'agit de la localisation faciale (LF.CE) avec les valeurs, (A) pour la face externe, (B) pour la face interne et (F) lorsqu'elles sont bifaciales et de la latéralité (LL.CE) avec deux possibilités : (1) unilatérale et (2) bilatérale.

3.2.7. Les fusaïoles

La face la plus plate des fusaïoles correspond à la face inférieure. Trois mesures permettent de les décrire. Il s'agit :

- du poids (PD) total de l'objet mesuré en grammes,
- du diamètre maximum (DM) en mm,
- du diamètre de la perforation (DP) également en mm.

Les variables qualitatives retenues décrivent la morphologie générale et la forme du bord de ces pièces.

- La coupe transversale (CP) qui peut être aplatie (APL) ou ovale (OVA).
- Le type de perforation (TPRF) avec les valeurs : cylindrique (CYL), conique (CON) ou double-conique (DCON).
- La forme de la lèvre observée de profil (BFU) qui est arrondie (AR) ou aplatie (PL), mais jamais amincie comme pour les fusaïoles en terre cuite.

3.2.8. La parure

Nous orientons les pendeloques de manière à ce que le moyen de suspension se trouve en distal et la face la plus plate du côté interne. La face inférieure des boutons est celle qui porte les perforations. Les perles sont orientées de la même manière que les fusaïoles. Nous avons retenu quatre mesures pour décrire ces objets :

- la longueur maximale (LON) en mm,
- la largeur maximale (LA) en mm,
- l'épaisseur maximale (EP) en mm,
- du diamètre de la perforation (DP) en mm.

Les variables qualitatives retenues sont les suivantes.

- Le moyen de suspension (AMM) qui peut être, soit une perforation (PERF), soit deux encoches (ENC) obtenues par percussion ou entaillage.
- La localisation de ce dernier (LPRF) avec les valeurs : distale (DIS), centrale (CEN), mésiale (MES) ou inférieure (INF).
- La forme de la perforation (TPRF) qui peut être double-conique (DCON), en V (TRI) ou indéterminée (IND).

4. L'industrie lithique polie de Saint-Léonard

Parmi les 211 pièces en pierre polie de Saint-Léonard, 73 (34.6 %) proviennent des couches néolithiques 3 et 4 et 138 (65.4 %) ont été découvertes hors contexte stratigraphique (déblais) ou remaniées dans la couche 6. Seuls six des sept stades d'élaboration sont représentés, la répartition entre eux se fait comme indiqué sur la figure 178.

La dominance des objets finis est très nette, les éclats bruts de taille sont plutôt rares et les ébauches rarissimes. Pour pouvoir comparer ces fréquences avec celles des séries d'Auvernier, nous devons soustraire du total l'ensemble du matériel de mouture et les polissoirs que C. Buret (1983) n'a pas étudiés, ainsi que les fusaïoles et les poids de filet qui ne sont pas inclus dans ses décomptes (fig. 179).

Les fréquences observées pour Saint-Léonard sont comparables à celles des séries Cortaillod et plus particulièrement à celles du Cortaillod classique d'Auvernier Port V et du Cortaillod Port-Conty de la Tranchée du Tram. Les fréquences des objets finis et des roches travaillées sont légèrement plus importantes à Saint-Léonard que dans ces deux séries. Par contre, les séries du Lüscherz (Ruz Chatru et Brise-Lames) et celle du Cortaillod tardif de la couche III du Port ont des taux d'éclats bruts beaucoup plus importants. Les pourcentages d'objets finis des deux séries Lüscherz sont également plus bas que ceux des sites Cortaillod. Nous observons donc pour Saint-Léonard des fréquences en accord avec sa datation, comparables à celles du Cortaillod.

Les ébauches, les objets finis et les réemplois avec 168 pièces, représentent 79.6 % du total à Saint-Léonard. Ces objets, dont la morphologie générale peut être déterminée, se répartissent comme indiqué sur la figure 180.

Trois de ces groupes sont majeurs et apparaissent avec des fréquences supérieures à la moyenne de 12.5 % (100 % divisé par 8 groupes). Il s'agit des biseaux (OTT), qui dominent nettement avec 35 % du total, des outils actifs agissant par frottement (OF1) et des objets percutants (OPR). Les autres groupes sont mineurs ; on notera, toutefois, le taux particulièrement élevé des pointes en pierres vertes, qui sont

31. La face inférieure est en ce cas la plus plate.

	Nombre de pièces	%
Eclats bruts de taille (EBT)	11	5.2
Roches travaillées (RTR)	15	7.1
Ebauches (EBC)	6	2.8
Objets finis (OFI)	152	72
Eclats travaillés (ETR)	17	8.1
Réemplois (REE)	10	4.7
Total	211	99.9

Figure 178. Répartition des six stades d'élaboration de pierres polies présents à Saint-Léonard.

	RTR, ETR		EBT		EBC		OFI		REE		IND		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Brise-Lames	264	20.2	561	43.0	86	6.6	301	23.1	38	2.9	55	4.2	1305
Ruz Chatru	32	20.1	52	32.7	5	3.1	56	35.2	9	5.7	5	3.1	159
Tranchée du Tram	12	15.4	9	11.5	4	5.1	36	46.1	10	12.8	7	9.0	78
Auv. Port III	15	11.5	44	33.8	1	0.8	60	46.1	8	6.2	2	1.5	130
Auv. Port V	12	6.4	10	5.3	6	3.2	111	59.4	29	15.5	19	10.2	187
Saint-Léonard	32	18.2	11	6.3	3	1.7	120	68.2	10	5.7	-	-	176

Figure 179. Effectifs et pourcentages des différents stades d'élaboration des objets en pierre polie de Saint-Léonard, comparés à ceux des séries d'Auvernier (d'après Buret 1983, tab. 12).

	Nombre de pièces	%
Outils à tranchant transversal (biseaux)	59	35.1
Pointes de flèche	17	10.1
Poids de filet	10	5.9
Parure	6	3.6
Fusaïoles	7*	4.2
Objets percutants	22	13.1
Objets actifs agissant par frottement	32	19
Objets passifs agissant par frottement et enclume	15	8.9

* Dont 4 sont perforées et 3 classées dans les ébauches correspondent en fait à de petits disques, dont les dimensions sont comparables à celles des fusaïoles.

Figure 180. Répartition des objets finis et des réemplois selon leur usage.

	OTT		OPR		LIS		PAR		PTE		FUS		PDF		TOT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Brise-Lames	239	41.9	91	15.9	5	0.9	14	2.5	3	0.5	178	31.2	41	7.2	571
Ruz Chatru	55	57.9	6	6.3	1	1.0	3	3.1	-	-	15	15.8	15	15.8	95
Tranchée du Tram	35	81.4	5	11.6	3	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	43
Auv. Port III	61	95.3	1	1.6	-	-	2	3.1	-	-	-	-	-	-	64
Auv. Port V	119	88.1	10	7.4	6	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	135
Saint-Léonard	59	41.8	22	15.6	23	16.3	6	4.2	17	12.1	4	2.8	10	7.1	141

Figure 181. Effectifs et fréquences des principaux groupes d'objets en pierre polie des cinq séries d'Auvernier (d'après Buret 1983, tab. 14) comparés au matériel de Saint-Léonard.

	Nombre de pièces	%
Outils à tranchant transversal (biseaux)	19	38.8
Outils percutants	6	12.3
Lissoirs	11	22.4
Parure	1	2
Pointes de flèche	5	10.2
Poids de filet	7	14.3
Fusaïoles	aucune	

Figure 182. Effectifs et pourcentages des 49 objets en pierre polie découverts dans les niveaux néolithiques, selon les sept groupes typologiques de la figure 181.

	TW US		TW MS		TW OS		SL		BSS		EG 4	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Haches (OTT)	260	62.2	547	49.2	1128	71.5	59	35.1	166	55.1	98	52.4
Percuteurs (OPR)	51	12.2	115	10.3	181	11.5	22	13.1	52	17.3	72	38.5
Polissoirs (POL)	52	12.4	347	31.2	179	11.3	2	1.2	40	13.3	9	4.8
Meules et molettes	28	6.7	77	6.9	58	3.7	16	9.5	24	8	-	-
Lissoirs (LIS)	27	6.5	22	2	29	1.8	28	16.7	8	2.6	6	3.2
Parures (PAR)	-	-	1	0.1	1	0.1	6	3.6	3	1	-	-
Haches perforées	-	-	1	0.1	1	0.1	-	-	-	-	1	0.5
Poids de filet (PDF)	-	-	1	0.1	-	-	10	5.9	5	1.7	-	-
Disques (DIS)	-	-	1	0.1	1	0.1	3	1.8	-	-	-	-
Pointes de flèche	-	-	1	0.1	-	-	17	10.1	-	-	-	-
Fusaïoles (FUS)	-	-	-	-	-	-	4	2.4	-	-	-	-
Enclumes (ENC)	-	-	-	-	-	-	1	0.6	3	1	1	0.5
Total	418	100	1113	100	1578	100	168	100	301	100	187	99.9

Figure 183. Effectifs et pourcentages des 12 catégories d'objets en pierre (lignes) pour six séries rattachées au Cortaillod : Twann US (TW US), Twann MS (TW MS) et Twann OS (TW OS) d'après C. Willms 1980 ; Burgäschisee Sud (BSS) d'après H. Spycher 1973 et K. Zimmermann 1973 et Egolzwil 4 (EG 4) d'après R. Wyss 1983.

sans aucun doute une des caractéristiques de la série de Saint-Léonard.

La figure 181 permet de comparer les fréquences des différents groupes d'objets de Saint-Léonard (matériel de mouture et polissoirs non compris) à celles des cinq ensembles d'Auvernier étudiés par C. Buret (1983).

Ce qui ressort à première vue, c'est la très grande diversité du matériel de Saint-Léonard qui, avec Auvernier Brise-Lames, est la seule série où les sept groupes sont représentés. Ces deux sites ont également des taux de biseaux et d'outils percutants pratiquement identiques. Mais pour les autres groupes, les fréquences divergent considérablement. L'originalité de Saint-Léonard par rapport à ces séries réside, comme nous l'avons déjà mentionné, dans la fréquence élevée des pointes de flèche en pierre verte. On remarque aussi un taux de parure supérieur à ceux des autres sites.

La présence de fusaïoles indique clairement un mélange avec des matériaux plus récents. Ces pièces, lorsqu'elles sont réalisées en pierre, n'apparaissent jamais dans les séries du Néolithique moyen. D'ailleurs, aucune des quatre fusaïoles perforées décrites ne provient des couches néolithiques. Cette remarque nous conduit à donner les effectifs et les pourcentages des 49 objets découverts dans les couches néolithiques (fig. 182).

Ces pourcentages sont comparables à ceux donnés à la dernière ligne de la figure 181. D'ailleurs, le test du Chi-2 réalisé à partir des effectifs de ces 7 groupes, pour comparer les fréquences du matériel des couches néolithiques à celles du mobilier découvert hors contexte, montre que la répartition ne dépend pas de la provenance stratigraphique[32]. La figure 183 permet de comparer les fréquences de 12 catégories d'objets en pierre pour six séries rattachées au Cortaillod.

Les polygones de fréquence (fig. 184) permettent de bien visualiser les similitudes et les différences entre ces séries.

32. Le Chi-2 calculé de 11.130 est inférieur à la valeur critique de 12.592 donnée par la table au seuil de 5 % pour un degré de liberté égal à 6.

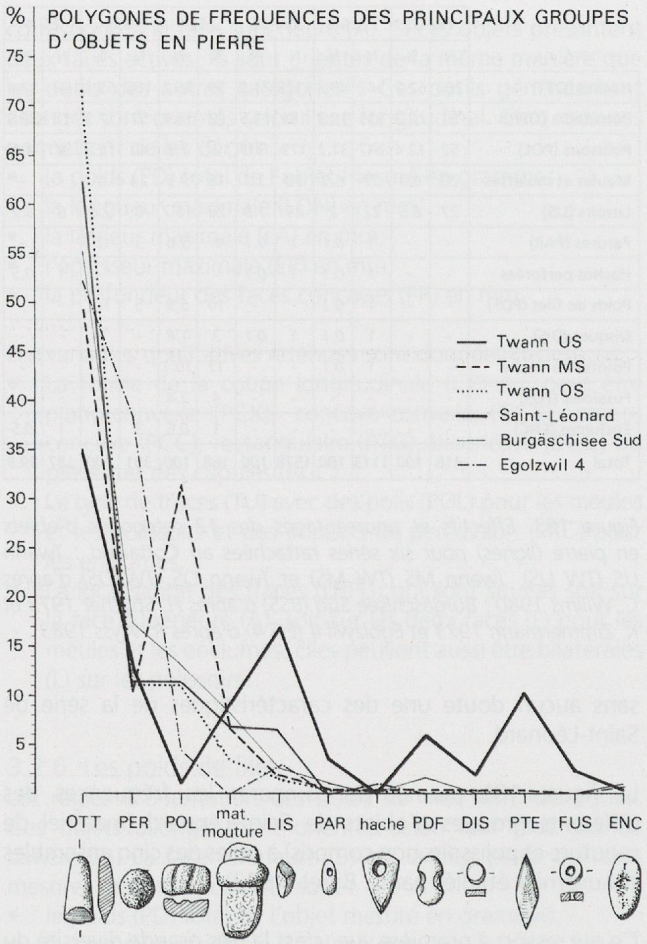

Figure 184. Polygones de fréquence des principaux groupes d'objets en pierre : OTT, outils à tranchant transversal ; PER, percuteurs ; POL, polissoirs ; LIS, lissoirs ; PAR, parure ; PDF, poids de filet ; DIS, disques ; PTE, pointes de flèche ; FUS, fusaïoles ; ENC, enclumes, pour les six séries Cortaillod analysées.

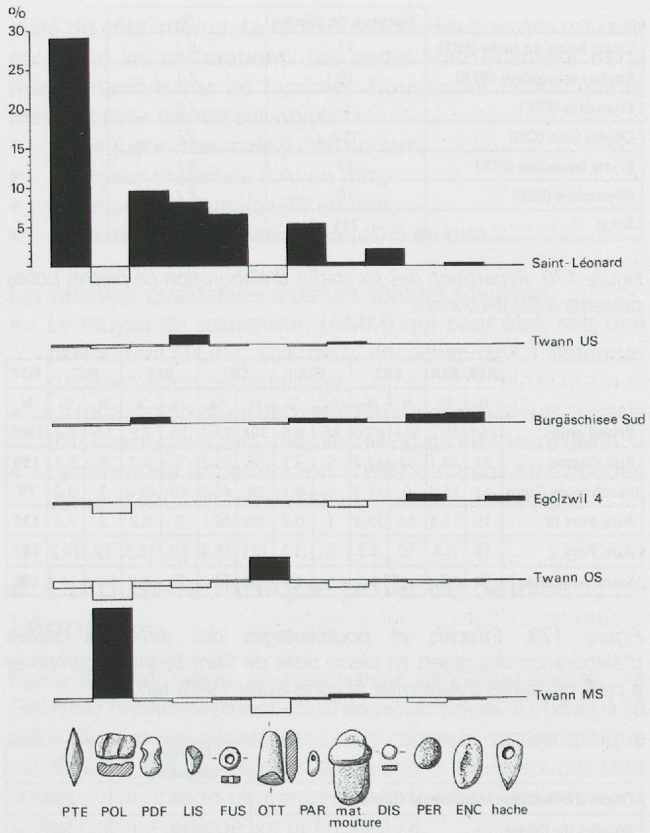

Figure 185. Spectre du lien calculé pour les principaux groupes d'objets en pierre : OTT, outils à tranchant transversal ; PER, percuteurs ; POL, polissoirs ; LIS, lissoirs ; PAR, parure ; PDF, poids de filet ; DIS, disques ; PTE, pointes de flèche ; FUS, fusaïoles ; ENC, enclumes.

Dans les cinq sites Cortaillod du Plateau suisse, les outils à tranchant transversal dominent avec des fréquences qui varient entre 49.2 % (Twann MS) et 71.5 % (Twann OS). Ces fréquences sont nettement plus élevées que celle observée pour Saint-Léonard (35.1 %). Les percuteurs représentent entre 10 et 17 % du total, sauf à Egolzwil 4 où ils atteignent 38.5 %. Les polissoirs actifs ou passifs sont également bien représentés dans les stations du Plateau suisse, avec une moyenne de 16 % environ nettement supérieure au pourcentage de Saint-Léonard (1.2 %). Les lissoirs, particulièrement abondants à Saint-Léonard où ils atteignent 16.7 %, sont également présents dans les autres séries, mais avec des taux inférieurs compris entre 1.8 et 6.5 %.

Le matériel de mouture (meules et molettes ou broyeurs) est absent à Egolzwil 4. Dans les autres sites, il compose entre 4 et 9 % de l'industrie. Les haches marteaux perforées sont très rares en contexte Cortaillod ; un exemplaire provient de la station d'Egolzwil 4 et les deux autres des niveaux moyens et supérieurs de Twann. Les enclumes sont plutôt rares, elles ne représentent que 0.1 % de l'ensemble de l'industrie (5 pièces sur 3765). La série de Saint-Léonard présente des fréquences supérieures à celles des autres sites pour la parure, les poids de filet, les petits disques, les pointes de flèche et les fusaïoles.

Le spectre du lien (fig. 185), calculé sur la base des effectifs de la figure 183, permet de visualiser les cases importantes de ce dernier. Sur cette représentation, les écarts positifs par rapport à la moyenne des six séries sont figurés en noir au-dessus de la ligne médiane, et les écarts négatifs en blanc au-dessous de la ligne médiane. Les catégories sont classées de gauche à droite en fonction de leurs contributions aux différences (lien).

L'originalité de Saint-Léonard, qui s'oppose aux autres séries, ressort très nettement et se marque par des écarts positifs pour cinq des sept catégories qui contribuent le plus aux différences. Il s'agit des pointes de flèche qui à elles seules représentent environ 30 % du lien, des poids de filet, des lissoirs, des fusaïoles et de la parure. Pour expliquer les fréquences élevées des pointes de flèche et de la parure en pierre polie à Saint-Léonard, nous faisons appel à des choix culturels. Par contre, la surreprésentation des poids de filet et des lissoirs doit, à notre avis, être interprétée d'un point de vue fonctionnel, interprétation facilement admissible pour les lissoirs, lorsque l'on songe à la qualité de finition des récipients en céramique et pour autant qu'on admette pour ces objets ce type d'utilisation, mais difficilement acceptable pour les poids de filet, qui paradoxalement sont plus fréquents dans le seul site terrestre. Cette observation nous pousse à remettre en question la fonction, communément admise pour ces objets, soi-disant utilisés comme lest pour les filets de pêche. La présence de fusaïoles s'explique vraisemblablement par un mélange avec des matériaux plus tardifs.

L'homogénéité des autres séries ressort assez bien. Chaque site présente, en outre, une ou plusieurs caractéristiques qui,

le plus souvent, reflètent des particularités fonctionnelles. Par exemple, les niveaux moyens de Twann sont particulièrement riches en polissoirs, les stations d'Egolzwil 4 et de Burgäschisee Sud présentent des fréquences élevées pour les percuteurs, et les niveaux inférieurs de Twann, une légère surreprésentation des lissoirs.

La très nette surreprésentation des outils à tranchant transversal, observée pour les niveaux supérieurs de Twann, peut en revanche refléter une différence chronologique. L'augmentation de la fréquence de ces objets au Cortaillod tardif, déjà observée par C. Buret (1983) pour la couche III d'Auvernier Port, pourrait être liée à la diminution des biseaux en os et en bois de cerf. Manifestement, ces derniers sont progressivement remplacés par des outils en pierre qui présentent les mêmes caractéristiques morphologiques.

Nous arrêtons ici les comparaisons qui seront reprises au fil des paragraphes suivants consacrés aux descriptions des huit catégories définies au paragraphe 3.2.

4.1. Les outils à tranchant transversal ou biseaux en pierre polie

Les 59 outils à tranchant transversal correspondent à la catégorie dominante à Saint-Léonard avec 35.1 % du total. Seules 19 pièces, soit 32.2 %, proviennent des couches néolithiques ; les 40 restantes (67.8 %) ont été découvertes remaniées dans la terre à vigne (couche 6) ou dans les déblais de la carrière. Six d'entre eux sont des réemplois (pl. 29 / 35, 37, pl. 31 / 67-68) et deux des ébauches (pl. 29 / 25 et pl. 32 / 173).

Les techniques utilisées pour la mise en forme et la finition sont, comme nous l'avons vu précédemment, les critères qui marquent le mieux l'évolution de ces objets au cours du Néolithique moyen et récent du Plateau suisse. À Saint-Léonard, 20 outils à tranchant transversal portent des traces de sciage (33.9 %), 17 (28.8 %) des enlèvements attestant une mise en forme par percussion, 13 (22 %) sont bouchardés et tous (59 pièces, 100 %) sont polis.

La figure 186 permet de comparer ces données[33] à celles observées par C. Buret (1983) pour l'ensemble des objets en pierre des cinq séries d'Auvernier.

Les fréquences du sciage et du polissage à Saint-Léonard sont très proches de celles observées pour les niveaux Cortaillod classique d'Auvernier Port. Elles sont également comparables à celles de la phase Port-Conty de la Tranchée du Tram. La percussion est moins utilisée puisque la taille et le bouchardage sont des techniques nettement moins fréquentes dans la série valaisanne.

D'une manière générale, les fréquences du sciage, du bouchardage et du polissage ont tendance à diminuer au cours du temps dans les séries d'Auvernier (si l'on fait abstraction de la Tranchée du Tram), alors que la taille se développe. Dans ces mouvements évolutifs généraux, Saint-Léonard se place parmi les sites du Néolithique moyen, conformément aux datations ^{14}C. Les diagrammes cumulés de la figure 189A résument l'évolution des techniques de fabrication à Auvernier et montrent la place de Saint-Léonard par rapport à ces séries. Les pourcentages ont été calculés à partir du nombre total de traces et non par rapport au nombre de pièces.

Ces comparaisons ont peu de sens, puisqu'elles tiennent compte de plusieurs catégories d'objets qui, elles-mêmes utilisent des techniques différentes et parfois spécifiques, comme le montrent les décomptes présentés sur la figure 187.

Ainsi, par exemple, les poids de filet (PDF), particulièrement bien représentés à Saint-Léonard et qui sont uniquement façonnés par des enlèvements d'éclats, tendent à faire diminuer les taux du sciage, du polissage et du bouchardage. Malheureusement, C. Buret (1983) ne donne pas les décomptes technologiques pour les seuls outils à tranchant transversal. Les comparaisons avec les biseaux en pierre des niveaux Cortaillod de Twann sont nettement plus intéressantes (fig. 188).

	Sciage		Taille		Bouchardage		Polissage		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Saint-Léonard	30	*17*	48	*27.3*	15	*8.5*	108	*61.4*	176
Auvernier Port V	34	*18.2*	112	*59.9*	119	*63.6*	116	*62*	187
Auvernier Port III	6	*4.6*	106	*81.5*	47	*36.2*	72	*55.4*	130
Tranchée du Tram	8	*10.2*	32	*41*	58	*74.4*	54	*69.2*	78
Ruz Chatru	-	-	133	*83.6*	75	*47.1*	71	*44.7*	159
Brise-Lames	2	*0.2*	1165	*89.3*	428	*32.8*	340	*26*	1305

Figure 186. Effectifs et pourcentages des différentes techniques utilisées à Saint-Léonard, comparés à ceux des séries d'Auvernier (d'après Buret 1983, fig. 67). Les pourcentages indiquent combien de pièces portent des traces de travail de tel ou tel type ; pour un même site, ces chiffres ne peuvent s'additionner, puisqu'une pièce peut porter plusieurs traces de travail.

	OTT, MAR	PTE	PDF	PEN	FUS	OF1	RTR, ETR	Total	%
Sciage	20	-	-	-	-	-	10	30	14.9
Taille	17	1	10	1	5	2	12	48	23.9
Bouchardage	13	-	-	-	-	2	-	15	7.5
Polissage	60	17	-	3	7	3	18	108	53.7
Nombre de traces	110	18	10	4	12	7	40	201	100

Figure 187. Saint-Léonard, effectifs pour les différentes techniques de fabrication suivant différentes catégories d'outils ou de stades d'élaboration (fréquences calculées par rapport au nombre total de traces).

	Type A		Type a		Type b		Type B		Type d		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Twann US	137	*63.1*	34	*15.7*	11	*5.1*	33	*15.2*	2	*0.9*	217
Twann MS	178	*48.1*	111	*30.0*	35	*9.5*	42	*11.4*	4	*1.1*	370
Twann OS inf	239	*45.5*	79	*15.0*	59	*11.2*	139	*26.5*	9	*1.7*	525
Twann OS sup	109	*55.1*	27	*13.6*	14	*7.1*	42	*21.2*	6	*3.0*	198
Saint-Léonard	27	*49.1*	18	*32.7*	5	*9.1*	5	*9.1*	-	-	55

Figure 188. Effectifs et pourcentages des principaux types d'outils à tranchant transversal, classés selon les techniques de mise en forme (A, haches fabriquées par sciage ou bouchardage ; a, haches entièrement polies ; b, haches fabriquées par percussion ; B, haches sur éclats et d, haches sur galets ou plaquettes, dont le façonnage se limite au polissage du tranchant), pour Saint-Léonard et les quatre ensembles stratigraphiques de Twann (décomptes d'après C. Willms 1980, fig. 14 et 16, p. 28 et 30).

33. Auxquelles on a ajouté les effectifs des autres catégories d'objets (fig. 187).

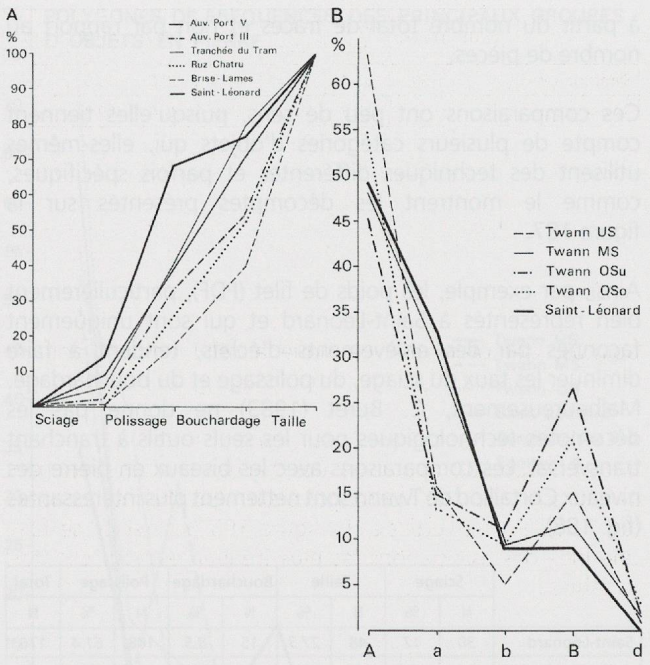

Figure 189. A : Diagrammes cumulés des différentes techniques de fabrication des outils en pierre pour les six séries Cortaillod analysées. B : Polygones de fréquence des types de haches classées selon les techniques de mise en forme (A, haches fabriquées par sciage ou bouchardage ; a, haches entièrement polies ; b, haches fabriquées par percussion ; B, haches sur éclats et d, haches sur galets ou plaquettes dont le façonnage se limite au polissage du tranchant) pour Saint-Léonard et les quatre ensembles stratigraphiques de Twann (Twann OSu = OS inf et OSo = OS sup).

Les polygones de fréquence (fig. 189B), construits à partir des données de la figure 183, montrent très nettement une parenté entre les outils à tranchant transversal des niveaux moyens de Twann et ceux de Saint-Léonard. Le parallélisme de ces deux courbes est tout à fait frappant. Elles partagent un taux élevé (environ 30 %) de haches entièrement polies (type a) qu'on ne retrouve dans aucune autre série. Nous sommes tentés d'interpréter ce phénomène sur le plan chronologique. Il s'agirait d'une mode passagère, dont l'essor couvre le 37e siècle avant J.-C. ; atténuée par la suite sous l'effet d'une augmentation de la production des haches sur éclat, plus rapidement façonnées.

4.1.1. Analyse des variables qualitatives

Nous donnons, dans la figure 190, les effectifs et les pourcentages des différentes valeurs prises par les variables descriptives retenues (pour lesquelles on trouvera une illustration sur la figure 177).

4.1.1.1. Forme de la coupe transversale

La coupe transversale des biseaux en pierre de Saint-Léonard est le plus souvent quadrangulaire (44 %). Les sections ovales viennent ensuite avec 24 % des pièces. Les autres formes sont plus rares. La comparaison avec les sections des haches des séries d'Auvernier montre que la dominance des coupes quadrangulaires est une des particularités des outils à tranchant transversal de Saint-Léonard. En effet, les sections ovales et rectangulaires sont à égalité dans les deux niveaux d'Auvernier Port et, pour les haches de la Tranchée du Tram, les sections ovales dominent nettement (fig. 191).

Il semble bien que la forme de la section soit liée à la technique utilisée pour l'ébauchage de ces outils. Ainsi, C. Buret (1983, p. 103) constate que « la grande fréquence des sections biconvexes et plano-convexes dans le Lüscherz est liée au développement de la fabrication des outils sur éclats ». De même, nous expliquons la dominance des sections quadrangulaires à Saint-Léonard par l'utilisation plus intensive de la technique du sciage (fig. 189A), technique elle-même probablement utilisée pour mieux tirer parti des blocs de matière première de grandes dimensions, disponibles dans les zones d'affleurement et donc plus fréquemment utilisés en milieu alpin. Alors que les sections ovales sont plutôt liées au bouchardage et les formes irrégulières (triangulaires, aplaties, etc.) à la taille. Ces techniques sont plus fréquemment utilisées dans une économie basée sur l'exploitation des galets morainiques.

Donc, d'une manière générale, les différences de fréquence entre les formes des sections des haches montrent une évolution chronologique, puisqu'elles dépendent des techniques utilisées. Mais elles reflètent également des choix culturels liés à des facteurs environnementaux qui eux-mêmes ont une influence sur les matériaux utilisés : forme du support (blocs ou galets), mais aussi nature de la roche. À titre d'exemple, on peut citer le cas des haches en aphanite, dont les sections sont souvent quadrangulaires à cause de la schistosité du matériau utilisé (Gallay 1977, p. 101).

4.1.1.2. Forme et symétrie des bords

À Saint-Léonard, les bords des biseaux en pierre vus en plan sont en majorité symétriques et rectilignes, contrairement aux trois séries Cortaillod d'Auvernier où ils sont le plus souvent convexes et asymétriques. Lorsqu'on examine les fréquences des associations des bords, on obtient la séquence suivante, par ordre décroissant : rectiligne-rectiligne (21 pièces, 41.2 %), convexe-convexe (10 pièces, 19.6 %), convexe-sinueux (9 pièces, 17.6 %), rectiligne-sinueux (5 pièces, 9.8 %), rectiligne-convexe (4 pièces, 7.8 %), sinueux-sineux et concave-convexe (1 pièce chacun, 2 %). Il s'agit en fait d'une variable qui évolue peu dans les séries Cortaillod d'Auvernier (C. Buret 1983, fig. 56) où l'association convexe-convexe est dominante dans les trois phases culturelles.

4.1.1.3. Profil général

Le profil général des haches en pierre de Saint-Léonard est asymétrique pour 29 pièces et symétrique dans 22 cas. La figure 192 montre que ce critère est difficilement interprétable, car les fréquences des pièces asymétriques ou symétriques diffèrent considérablement d'une série à l'autre sans que l'on puisse trouver un sens à ces variations.

4.1.1.4. Forme du talon

Il en va de même pour la forme du talon. Les séquences structurales pour cette variable sont assez semblables pour les huit séries Cortaillod analysées, mais les variations de fréquences observées pour les différentes formes ne semblent pas avoir de signification sur le plan chronologique. Les talons arrondis sont dominants dans les quatre séries de Twann et les talons tronqués (aplatis) dans les deux niveaux d'Auvernier Port, alors qu'à la Tranchée du Tram ces deux formes apparaissent en même quantité.

À Saint-Léonard, on observe (mis à part les pièces cassées) une majorité de talons tronqués, qui sont suivis par les talons arrondis, puis ceux de forme conique et enfin les talons

Variables	Valeurs	N	%	Total
Forme de la coupe transversale	plano-convexe	2	4	50
	ovale	12	24	
	biconvexe	2	4	
	rectangulaire	22	44	
	triangulaire	2	4	
	facettée	5	10	
	aplatie	5	10	
Symétrie des bords	symétriques	31	60.8	51
	asymétriques	20	39.2	
Forme des bords	rectilignes	54	51.4	105
	convexes	34	32.4	
	concaves	1	1	
	sinueux	16	15.2	
Profil général	symétrique	22	43.1	51
	asymétrique	29	56.9	
Forme du talon	conique	7	11.9	59
	arrondi	10	16.9	
	pointu	6	10.2	
	tronqué	17	28.8	
	cassé	19	32.2	
Symétrie du tranchant	symétrique	25	52	48
	asymétrique	23	48	
Direction du tranchant	perpendiculaire	28	56	50
	oblique	22	44	
Forme du tranchant (en plan)	convexe	34	66.7	51
	rectiligne	16	31.4	
	sinueux	1	2	
Etat d'usure du fil du tranchant	vif	18	32.7	55
	mousse ou émoussé	9	16.4	
	ébréché	23	41.8	
	cassé	5	9	
Forme du tranchant (en bout)	rectiligne	20	40.8	49
	oblique	18	36.7	
	convexe	9	18.4	
	sinueux	2	4.1	
Importance du polissage de la face supérieure (A)	moins de 1/3	5	9.3	54
	jusqu'à 1/2	6	11.1	
	jusqu'à 3/4	9	16.7	
	jusqu'à 4/5	11	20.3	
	au-delà de 4/5	23	42.6	
Importance du polissage de la face inférieure (B)	moins de 1/3	10	18.5	54
	jusqu'à 1/2	6	11.1	
	jusqu'à 3/4	7	13	
	jusqu'à 4/5	11	20.3	
	au-delà de 4/5	20	37	

Figure 190. Saint-Léonard, caractéristiques des outils à tranchant transversal ; effectifs et pourcentages pour les variables observables.

	Ovale		Bicon-vexe		Plano-convexe		Quandr-angulaire		Trian-gulaire		Autres formes		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Tranchée du Tram	14	46.7	1	3.3	2	6.7	8	26.6	-	-	5	16.7	30
Auv. Port III	16	22.9	4	5.7	5	7.1	16	22.9	5	7.1	24	34.3	70
Auv. Port V	38	33.9	3	2.7	3	2.7	38	33.9	8	7.1	22	19.6	112

Figure 191. Forme de la coupe transversale des biseaux en pierre pour les trois séries Cortaillod d'Auvernier (d'après C. Buret 1983, fig. 58).

	TW US	TW MS	TW OS inf	TW OS sup	SL	AP V	AP III	ATT
Symétriques	44	50	52.4	57.1	43.1	18.6	10.6	16.7
Asymétriques	56	50	47.6	42.9	59.6	81.4	89.4	83.3

Figure 192. Fréquences (en %) des profils symétriques et asymétriques (coupe longitudinale) des outils à tranchant transversal de Saint-Léonard comparées à celles des séries Cortaillod de Twann (d'après C. Willms 1980, fig. 37) et d'Auvernier (d'après C. Buret 1983, fig. 58).

pointus. Cet ordre est identique à celui observé pour la couche V d'Auvernier Port (Buret 1983, fig. 60).

4.1.1.5. Forme, symétrie et direction du tranchant

À Saint-Léonard, la plupart des haches ont un tranchant symétrique (52 %), perpendiculaire (56 %) et convexe (66.7 %) en vue verticale. La figure 193 permet de se faire une idée des associations les plus fréquentes pour ces trois variables.

Comme pour les variables prises individuellement, c'est la forme symétrique à tranchant convexe et perpendiculaire qui domine avec 32.2 %. Elle est suivie par les tranchants convexes, obliques et asymétriques (22 %). Les tranchants rectilignes sont également bien représentés (27.1 %) avec une majorité d'asymétriques obliques. Les tranchants sinueux sont très rares. Dans les trois séries Cortaillod d'Auvernier (C. Buret 1983, fig. 62), les haches à tranchant convexe, oblique et asymétrique dominent. Les tranchants sinueux sont rares, mais mieux représentés qu'à Saint-Léonard. Les tranchants rectilignes, moins abondants dans les deux séries d'Auvernier Port disparaissent complètement au Cortaillod Port-Conty de la Tranchée du Tram.

L'évolution de la forme des tranchants, en vue verticale, mise en évidence par C. Willms (1980) pour les quatre niveaux stratigraphiques de Twann est plus parlante. Cet auteur définit les quatre types suivants :

- type o : tranchant droit et large (bords divergents),
- type x : tranchant large, convexe,
- type y : tranchant étroit (bords subparallèles),
- type z : tranchant oblique, convexe ou rectiligne.

Le rapport entre le nombre (ou la fréquence) des types x et y diminue progressivement au cours du Cortaillod. La figure 194 donne les effectifs et les pourcentages de ces deux types, ainsi que le nombre total de pièces et le rapport x/y pour les quatre séries de Twann et permet la comparaison avec Saint-Léonard.

Si on admet par hypothèse que cette tendance évolutive est généralisable à l'ensemble du Cortaillod, on constate alors qu'elle s'effectue à des vitesses différentes suivant les zones géographiques de cette civilisation. En Valais, elle accuse un certain retard à Saint-Léonard où les haches à tranchant étroit et bords subparallèles sont moins fréquentes que dans les séries contemporaines de Twann (MS, OS inf, OS sup).

4.1.1.6. État d'usure du tranchant et forme du tranchant en vue distale

Les tranchants des biseaux en pierre de Saint-Léonard sont la plupart du temps ébréchés (41.8 %). Les tranchants vifs, relativement abondants montrent l'importance des réaffûtages. En vue distale, les tranchants rectilignes et droits dominent légèrement (40.8 %) sur les tranchants rectilignes

		Rectiligne	Convexe	Sinueux	Indéterminé	Total	%
Asymétrique	droit	-	1	-	-	1	*1.7*
	oblique	8	13	1	-	22	*37.3*
Symétrique		6	19	-	-	25	*42.4*
Indéterminé		2	1	-	8	11	*18.6*
Total	N	16	34	1	8	56	*100%*
	%	*27.1*	*57.6*	*1.7*	*13.6*	*100%*	

Figure 193. Saint-Léonard, effectifs et pourcentages des différentes valeurs prises par les trois variables descriptives des tranchants en vue verticale.

	Type x		Type y		Rapport x / y	Nombre total
	N	%	N	%		
Twann US	59	*54.1*	25	*22.9*	2.36	109
Twann MS	94	*45.4*	65	*31.4*	1.45	207
Twann OS inf	108	*40.9*	91	*34.5*	1.18	264
Twann OS sup	33	*35.1*	44	*46.8*	0.75	94
Saint-Léonard	20	*41.7*	10	*20.8*	2	48

Figure 194. Effectifs, pourcentages et rapport entre les haches à tranchant large convexe (type x) et celles à tranchant étroit et bords subparallèles (type y) des séries Cortaillod de Twann (d'après C. Willms 1980, fig. 39) comparés à Saint-Léonard.

et obliques (36.7 %). Les tranchants convexes sont plus rares et ceux de forme sinueuse sont exceptionnels.

Dans les séries Cortaillod étudiées par C. Buret (1983, fig. 63), les tranchants en vue distale ne montrent aucune évolution particulière. Les fréquences des différentes formes varient d'une phase à l'autre sans que l'on puisse trouver un sens à ces changements. On notera, toutefois, que les tranchants convexes dominent uniquement dans les niveaux Cortaillod classique d'Auvernier Port V. Dans les autres séries, plus tardives, ils occupent la seconde place ou sont à égalité avec les tranchants rectilignes. Comme à Saint-Léonard, les tranchants sinueux sont rares.

4.1.1.7. Importance du polissage des faces

Le polissage des faces supérieures et inférieures des outils à tranchant transversal est relativement important à Saint-Léonard, puisque, pour les faces prises individuellement, plus de 50 % des pièces sont polies sur au moins 3/4 de leur surface (fig. 190). Comme nous l'avons vu précédemment, les haches entièrement polies (type a de C. Willms 1980) ont une signification chronologique bien particulière avec un développement spectaculaire très limité dans le temps.

Cette variable descriptive n'a malheureusement pas été étudiée par C. Buret pour les haches des séries d'Auvernier. De son côté, C. Willms analyse ce critère uniquement pour les haches sur blocs ou galets, fabriquées par bouchardage ou par sciage (type A). Si on limite l'étude à ces seuls objets pour le matériel de Saint-Léonard en vue de les comparer à ceux de Twann, l'effectif devient nettement insuffisant avec seulement 24 pièces du type A pour lesquelles cette variable est quantifiable. C'est pourquoi nous n'avons pas poursuivi l'analyse.

4.1.2. Analyse des variables quantitatives, typométrie des biseaux en pierre et notion de type

4.1.2.1. Histogrammes de répartition des principales mesures

Sur la figure 195, nous avons regroupé les histogrammes de répartition des six principales mesures effectuées sur les biseaux en pierre de Saint-Léonard. La première d'entre elles correspond à l'angle du biseau (α) mesuré sur le profil des pièces à 15 mm du point le plus saillant. L'histogramme est découpé en 15 classes de 5 degrés. La répartition (fig. 195A) est symétrique, avec un maximum de pièces (13) pour la classe 40-45 degrés. Elle présente de nombreuses coupures (classes non représentées) difficilement interprétables. La valeur minimum pour cet angle est de 3 degrés et la valeur maximale de 72 degrés.

L'angle de divergence des bords en vue verticale (ß) a été mesuré sur 49 pièces. Nous avons découpé l'histogramme de sa répartition (fig. 195B) en 11 classes de 5 degrés. Cette répartition est trimodale, le premier pic, situé au niveau de la classe 5-10 degrés, correspond aux pièces à bords subparallèles. Le second se rapporte à la classe 15-20 degrés, qui est la plus peuplée avec 11 pièces, correspond aux haches à bords légèrement divergents. Le troisième pic situé au niveau de la classe 25-30 degrés met en évidence des biseaux dont les bords sont assez nettement divergents. La valeur minimale pour cette mesure est de 1 degré et la valeur maximale de 50 degrés. Les flèches figurées correspondent aux bornes de découpage proposées par C. Buret (1983, fig. 24) sur la base de l'histogramme de l'ensemble des pièces Cortaillod d'Auvernier (Auvernier Port niveaux III et V et Auvernier Tranchée du Tram). Elles cadrent bien avec les trois pics de notre distribution et permettent d'isoler les outils à bords parallèles ou subparallèles, dont l'angle ß est inférieur à 10 degrés, des outils à bords divergents ou très divergents pour lesquels cette mesure est supérieure à 25 degrés.

Nous avons mesuré la longueur maximale sur 42 haches. Cette mesure varie entre 35 mm et 213 mm. L'histogramme de sa répartition par classes de 10 mm (fig. 195C) correspond à une distribution asymétrique dont la classe la plus peuplée se situe entre 40 et 50 mm. Un pic secondaire, légèrement marqué pour la classe 90-100 mm, est suivi d'une coupure dans la distribution qui correspond a une des bornes de découpage définies par C. Buret (1983, fig. 18) à partir du matériel Cortaillod d'Auvernier. Les deux pièces particulièrement longues (pl. 30 /51 et 193), qui forment un pic isolé tout à droite de la figure, au niveau de la classe 210-220 mm, sont parmi les plus grandes haches découvertes en contexte Cortaillod. L'une d'entre elles (pl. 30 /193), malheureusement égarée, est comparable tant par sa forme que par ses dimensions à certaines haches du Cortaillod classique de Suisse centrale. Nous pensons notamment à l'exemplaire publié par H. Spycher (1973, fig. 11 /98) provenant de la station de Burgäschisee Sud, ainsi qu'à deux pièces provenant des niveaux inférieurs de Twann (Willms 1980, pl. 5 /81, 95). Le trou observé dans la répartition entre les classes 120-130 mm et 210-220 mm est difficilement explicable.

La largeur mesurée sur 47 pièces varie entre 12 et 73 mm. L'histogramme de sa répartition par classes de 4 mm (fig. 195D) est plat et peu parlant. La classe la plus peuplée avec un effectif de 8 pièces correspond à l'intervalle 32-36 mm. Les bornes de découpage proposées par C. Buret (1983, fig. 20) sur la base de l'histogramme des haches Cortaillod d'Auvernier coupent arbitrairement notre répartition, isolant à gauche les pièces étroites avec des largeurs inférieures à 24 mm et à droite les pièces larges pour lesquelles cette mesure est supérieure à 52 mm.

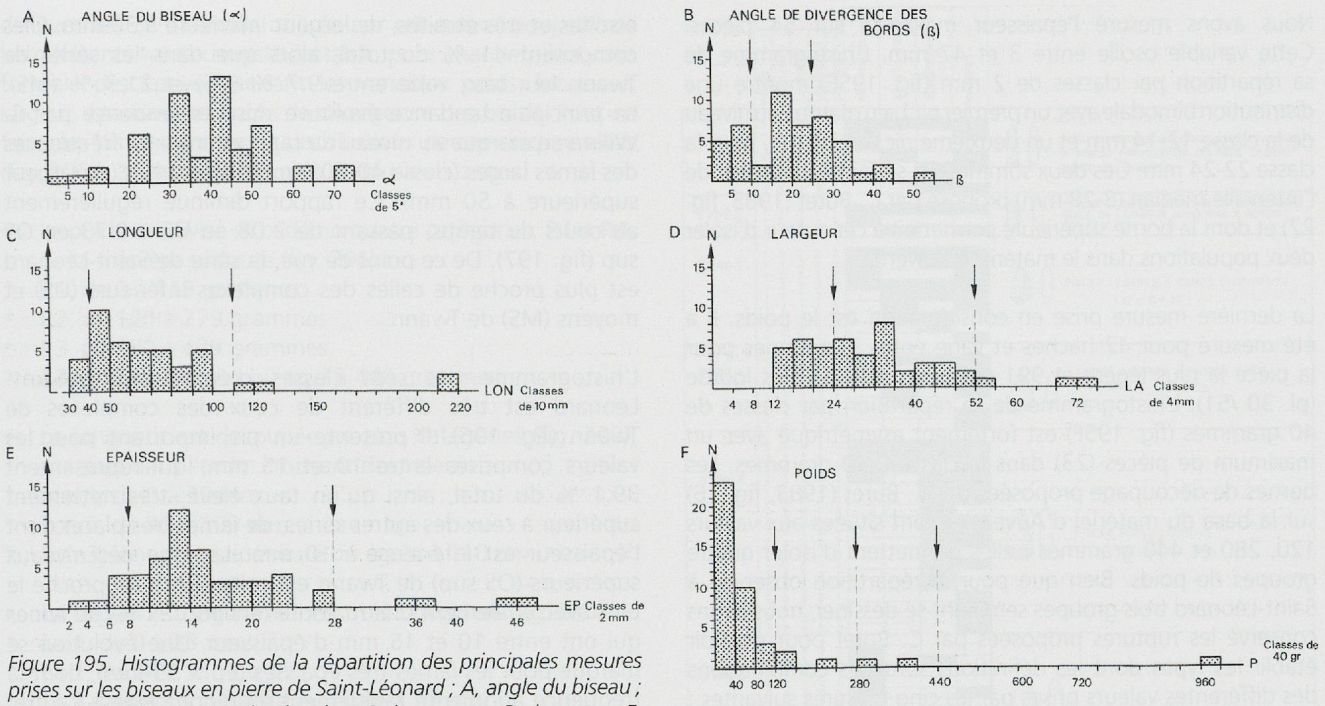

Figure 195. Histogrammes de la répartition des principales mesures prises sur les biseaux en pierre de Saint-Léonard ; A, angle du biseau ; B, angle de divergence des bords ; C, longueur ; D, largeur ; E, épaisseur et F, poids.

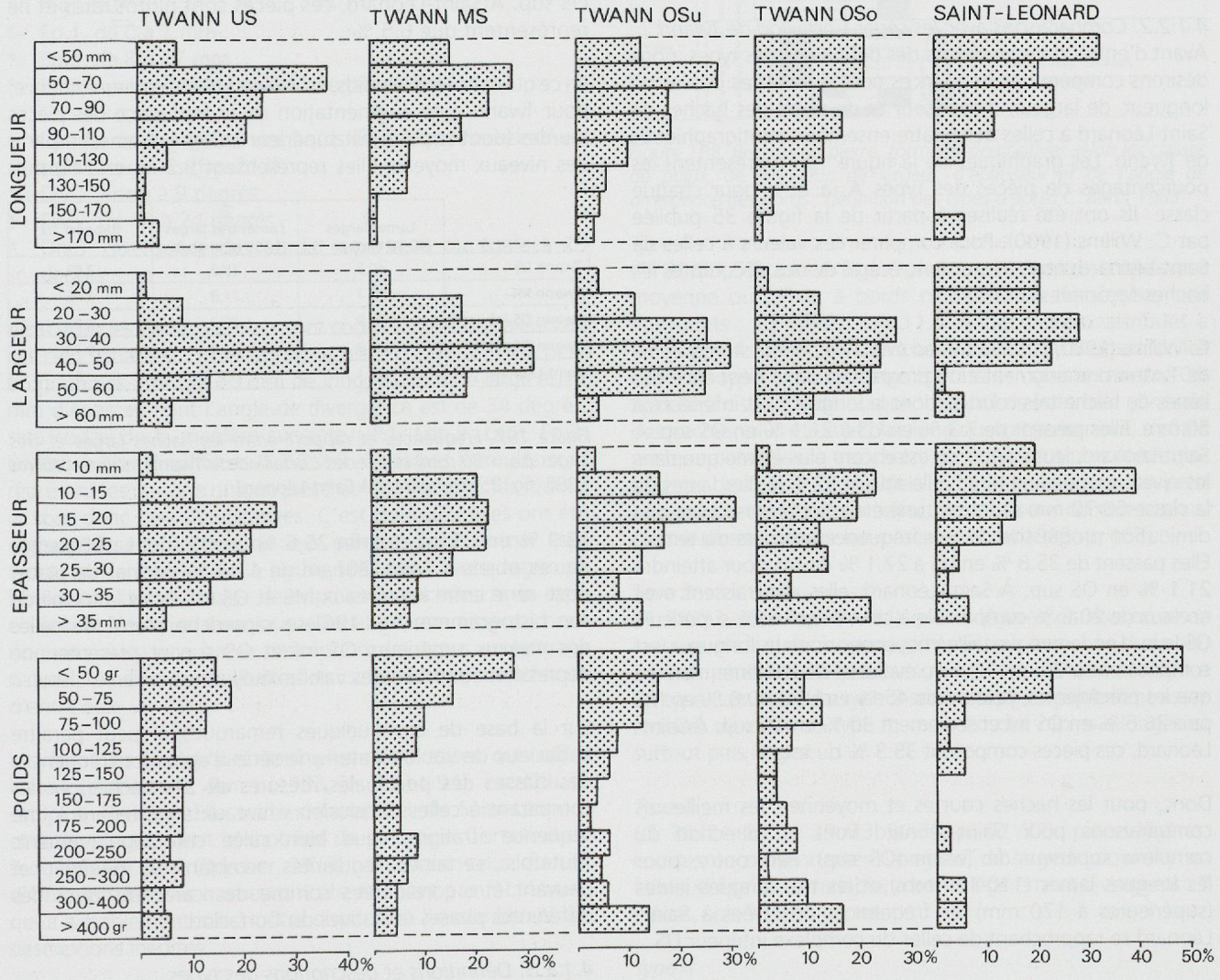

Figure 196. Pourcentages de haches des types A, a et b pour différentes classes de longueur, largeur, épaisseur et poids, des quatre ensembles stratigraphiques de Twann (d'après Willms 1980, fig. 35) comparés à ceux de Saint-Léonard.

Nous avons mesuré l'épaisseur maximale sur 54 pièces. Cette variable oscille entre 3 et 47 mm. L'histogramme de sa répartition par classes de 2 mm (fig. 195E) montre une distribution bimodale avec un premier pic bien marqué au niveau de la classe 12-14 mm et un deuxième pic, moins net, pour la classe 22-24 mm. Ces deux sommets se situent à l'intérieur de l'intervalle médian (8-28 mm) proposé par C. Buret (1983, fig. 22) et dont la borne supérieure permettait à cet auteur d'isoler deux populations dans le matériel d'Auvernier.

La dernière mesure prise en considération est le poids. Il a été mesuré pour 42 haches et varie entre 3 grammes pour la pièce la plus légère et 991 grammes pour la plus lourde (pl. 30 /51). L'histogramme de sa répartition par classes de 40 grammes (fig. 195F) est fortement asymétrique avec un maximum de pièces (23) dans la classe 0-40 grammes. Les bornes de découpage proposées par C. Buret (1983, fig. 16) sur la base du matériel d'Auvernier sont situées aux valeurs 120, 280 et 440 grammes ; elles permettent d'isoler quatre groupes de poids. Bien que pour la répartition observée à Saint-Léonard trois groupes semblent se dessiner, nous avons conservé les ruptures proposées par C. Buret pour pouvoir établir les types dont les définitions sont des combinaisons des différentes valeurs prises par les cinq mesures suivantes : l'angle de divergence des bords, la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids.

4.1.2.2. Comparaisons avec les séries Cortaillod de Twann

Avant d'entrer dans les détails des définitions des types, nous désirons comparer les fréquences pour différentes classes de longueur, de largeur, d'épaisseur et de poids des haches de Saint-Léonard à celles des quatre ensembles stratigraphiques de Twann. Les graphiques de la figure 196 représentent les pourcentages de pièces des types A, a et b pour chaque classe. Ils ont été réalisés à partir de la figure 35 publiée par C. Willms (1980). Pour comparer ces valeurs à celles de Saint-Léonard, nous avons donc écarté de nos décomptes les haches façonnées sur éclat.

C. Willms (1980, p. 53) a mis en évidence pour la stratigraphie de Twann une augmentation progressive de la fréquence des lames de hache très courtes, dont la longueur est inférieure à 50 mm. Elles passent de 7.3 % en US à 21.1 % en OS sup. À Saint-Léonard, leur fréquence est encore plus élevée que dans les niveaux Cortaillod tardif, elle atteint 32.4 %. Les lames de la classe 50-70 mm montrent une évolution inverse avec une diminution progressive de leur fréquence au cours du temps. Elles passent de 35.8 % en US à 27.1 % en MS pour atteindre 21.1 % en OS sup. À Saint-Léonard, elles apparaissent avec un taux de 20.6 % comparable à celui des niveaux supérieurs OS sup. Les lames de taille moyenne, dont la longueur est comprise entre 70 et 110 mm, évoluent de la même manière que les précédentes, passant de 45 % en US à 40.6 % en MS puis 36.6 % en OS inf et seulement 30 % en OS sup. À Saint-Léonard, ces pièces composent 35.3 % du total.

Donc, pour les haches courtes et moyennes, les meilleures comparaisons pour Saint-Léonard vont en direction du complexe supérieur de Twann (OS sup). Par contre, pour les longues lames (110-170 mm) et les très longues lames (supérieures à 170 mm) les fréquences observées à Saint-Léonard se rapprochent de celles du complexe inférieur US.

En ce qui concerne les différentes classes de largeur, l'originalité de Saint-Léonard se marque au niveau des lames étroites et très étroites, de largeur inférieure à 30 mm. Elles composent 41 % du total, alors que dans les séries de Twann leur taux varie entre 9.7 % (US) et 21.3 % (MS). La principale tendance évolutive mise en évidence par C. Willms se marque au niveau du rapport entre les fréquences des lames larges (classe 40-50 mm) et très larges (de largeur supérieure à 50 mm). Ce rapport diminue régulièrement au cours du temps, passant de 2.08 en US à 0.73 en OS sup (fig. 197). De ce point de vue, la série de Saint-Léonard est plus proche de celles des complexes inférieurs (US) et moyens (MS) de Twann.

L'histogramme des sept classes d'épaisseur de Saint-Léonard est très différent de ceux des complexes de Twann (fig. 196). Il présente un pic important pour les valeurs comprises entre 10 et 15 mm, qui représentent 39.1 % du total, ainsi qu'un taux élevé, très nettement supérieur à ceux des autres séries, de lames très plates dont l'épaisseur est inférieure à 10 mm. La série des niveaux supérieurs (OS sup) de Twann est celle qui se rapproche le plus avec également une majorité (environ 23 %) de lames qui ont entre 10 et 15 mm d'épaisseur. Une évolution se marque pour les lames très épaisses (Ep > 35 mm), dont la fréquence augmente rapidement d'un complexe à l'autre, dans la séquence stratigraphique de Twann, passant de 5 % en US à 7.2 % en MS, 12.5 % en OS inf et 22.1 % en OS sup. À Saint-Léonard, ces pièces sont plutôt rares et ne représentent que 6.5 %.

En ce qui concerne le poids, C. Willms (1980) met en évidence, pour Twann, une augmentation de la fréquence des pièces lourdes (dont le poids est supérieur à 300 grammes) à partir des niveaux moyens. Elles représentent 9.2 % en MS, puis

	1. Lames larges (40-50 mm) en %	2. Lames très larges (> 50 mm) en %	Rapport 1/2
Twann US	*40.3*	*19.3*	2.08
Twann MS	*31.7*	*21.8*	1.45
Twann OS inf	*29.9*	*29.2*	1.02
Twann OS sup	*24.3*	*33.3*	0.73
Saint-Léonard	*23.1*	*7.7*	3

Figure 197. Fréquences et rapport entre les haches larges et très larges (La > 50 mm) des séries Cortaillod de Twann (d'après Willms 1980, fig. 35) comparées à Saint-Léonard.

18.9 % en OS inf et enfin 25.6 % en OS sup. La fréquence de ces objets à Saint-Léonard de 11.4 % permet de placer cette série entre les niveaux MS et OS inf. Mais la forme de son histogramme (fig. 196) se rapproche plutôt de celles des niveaux supérieurs OS inf et OS sup et présente une dépression au niveau des valeurs moyennes.

Sur la base de ces quelques remarques, il peut paraître audacieux de vouloir dater une série d'après les fréquences des classes des principales mesures de ses haches, en les comparant à celles de plusieurs niveaux appartenant à une séquence stratigraphique bien calée chronologiquement. Toutefois, certaines régularités semblent se dégager et peuvent être considérées comme des caractéristiques des différentes phases évolutives du Cortaillod.

4.1.2.3. Définitions et descriptions des types

Nous avons utilisé la typologie de C. Buret (1983), afin de pouvoir comparer notre matériel à celui des séries Cortaillod

d'Auvernier. La méthode utilisée par cet auteur pour définir les différents types consiste à établir, pour chaque pièce, une formule descriptive retenant les variables poids, longueur, largeur, épaisseur et angle de divergence des bords. Pour ce faire, les histogrammes de distributions de ces cinq mesures (fig. 206 à 213) sont découpés en plusieurs zones.

- Le poids est divisé et codé en quatre catégories, P.1 à P.4, de la manière suivante (fig. 206) :
  * P.1, de 0 à 119 grammes
  * P.2, de 120 à 279 grammes
  * P.3, de 280 à 439 grammes
  * P.4, poids supérieur ou égal à 440 grammes.
- La longueur est découpée en trois catégories (fig. 208), qui sont dans l'ordre croissant des valeurs :
  * Lon.1, de 0 à 39 mm
  * Lon.2, de 40 à 109 mm
  * Lon.3, longueur supérieure ou égale à 110 mm.
- La largeur est segmentée en trois catégories (fig. 210) :
  * La.1, de 0 à 23 mm
  * La.2, de 24 à 51 mm
  * La.3, largeur supérieure ou égale à 52 mm.
- L'épaisseur est également partagée en trois catégories (fig. 212) :
  * Ep.1, de 0 à 7 mm
  * Ep.2, de 8 à 27 mm
  * Ep.3, épaisseur supérieure ou égale à 28 mm.
- L'angle de divergence des bords (ß) est lui aussi scindé en trois catégories (fig. 213) :
  * Div.1, jusqu'à 9 degrés
  * Div.2, de 10 à 24 degrés
  * Div.3, divergence des bords, supérieure ou égale à 25 degrés.

Ainsi, tous les biseaux entiers sont codés suivant les valeurs de ces cinq variables. Par exemple, la pièce 17 (pl. 27) qui pèse 65 grammes, mesure 70 mm de long, 47 mm de large et 13 mm d'épais et dont l'angle de divergence est de 34 degrés, sera codée de la manière suivante : P.1, Lon.2, La.2, Ep.2, Div.3 que l'on simplifie en 1 2 2 2 3. Certaines formules sont représentées par une unique pièce ou ont des effectifs réduits et sont donc peu significatives. C'est pourquoi elles ont été regroupées en fonction de leur parenté pour former sept types. Sur le tableau de la figure 198, nous avons regroupé l'ensemble des formules descriptives rattachées à un type en notant les séries dans lesquelles elles apparaissent ; nous donnons aussi une brève description des types en langage naturel, ainsi qu'une illustration schématique de chacun d'entre eux.

Les formules analytiques sont plus nombreuses que celles inventoriées par C. Buret (1983, p. 93 et 94), car l'étude est plus étendue. Elle traite du matériel de Saint-Léonard et intègre également le mobilier de la station Cortaillod de Burgäschisee Sud (Spycher 1973), ainsi que celui du site d'Onnens, dont les haches ont été étudiées par J.-L. Voruz, qui a aimablement mis à notre disposition l'ensemble de ses descriptions inédites.

Nous donnons ci-dessous la définition des sept types ainsi que leurs effectifs et pourcentages pour Saint-Léonard.

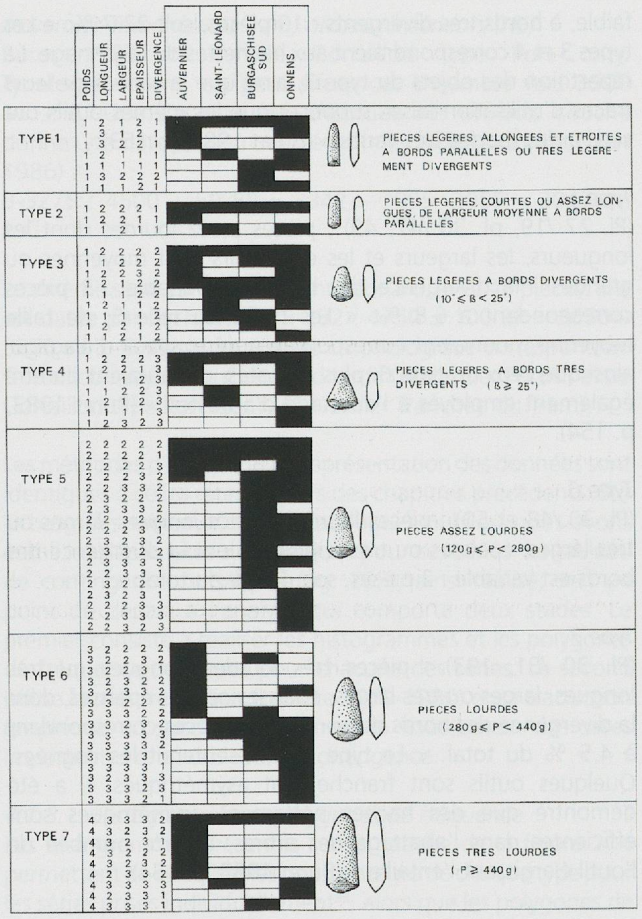

Figure 198. Biseaux en pierre, formules descriptives selon les classes de poids, de longueur, de largeur, d'épaisseur et de l'angle de divergence des bords ; définition des types d'après C. Buret 1983.

Type 1
(Pl. 31 /53, 57) ; pièces légères, longues et étroites, d'épaisseur moyenne ou faible, à bords parallèles ou très légèrement divergents : 15 pièces, soit 11.4 % des biseaux attribués à un type (44 pièces). « Dans la civilisation de Cortaillod, les outils du type 1 peuvent être considérés comme ciseaux. On appellera ciseau, taillé ou poli, un outil de la famille générale des haches, plus étroit et plus long que cette dernière, à côtés presque parallèles, à tranchant généralement plus étroit que le corps de l'outil (...). Au-delà de la dénomination, on peut penser que ces outils ont effectivement servi comme ciseau, c'est-à-dire en percussion posée » (Buret 1983, p. 153).

Type 2
(Pl. 28 /22, 28, 54, pl. 31 /64) ; pièces légères, courtes ou assez longues, de largeur moyenne, d'épaisseur moyenne ou faible, à bords parallèles : 5 pièces, soit 11.4 % du total attribué à un type. Les outils du type 2 sont morphologiquement assez proches de ceux du type 1, mais ils sont moins allongés et surtout plus larges.

Type 3
(pl. 28 /21, 26, pl. 29 /33, 36-37, pl. 32 /72) ; pièces légères, courtes ou moyennement longues, de largeur moyenne ou faible, d'épaisseur variable, à bords légèrement divergents : 7 pièces, soit 38.6 % du total.

Type 4
(Pl. 27 /16-18, 31, pl. 28 /30) ; pièces légères, courtes ou assez longues, de largeur variable, d'épaisseur moyenne ou

faible, à bords très divergents : 10 pièces, soit 22.7 %. « Les types 3 et 4 correspondraient aux hachettes de façonnage. La répartition des objets du type 3, ainsi que la variété de leurs traces d'utilisation laisse supposer que les mêmes outils ont servi à des usages très variés » (Buret 1983, p. 153).

Type 5
(Pl. 27 /19, pl. 30 /47, 49) ; pièces assez lourdes dont les longueurs, les largeurs et les épaisseurs sont moyennes ou grandes ; la divergence des bords est variable : 3 pièces correspondant à 6.8 %. « Les outils du type 5, de taille moyenne, pourraient correspondre à des travaux d'élagage, ainsi que ceux du type 6, plus robustes, qui auraient pu être également employés à l'abattage d'arbustes » (Buret 1983, p. 154).

Type 6
(Pl. 30 /48 et 50) ; pièces lourdes, plutôt longues, larges ou très larges, épaisses ou très épaisses, dont la divergence des bords est variable : 2 pièces, soit 4.5 % du total.

Type 7
(Pl. 30 /51, 193) ; pièces très lourdes, longues ou très longues, larges ou très larges, épaisses ou très épaisses, dont la divergence des bords est variable : 2 pièces correspondant à 4.5 % du total. « Le type 7 représenterait les cognées. Quelques outils sont franchement asymétriques. Il a été démontré que des haches nettement asymétriques sont efficientes dans l'abattage des arbres, la face bombée de l'outil élargissant l'entaille » (Buret 1983, p. 154).

Les diagrammes de corrélation des figures 199, 200 et 201 permettent de saisir, pour les pièces de Saint-Léonard, la relation pour chaque type entre les différentes mesures. Par exemple, sur le diagramme de corrélation longueur – largeur (fig. 199), on constate que les types 1 et 7 ont un fort indice d'allongement avec des pièces dont les longueurs sont environ trois fois supérieures aux largeurs. Alors que le type 4 est nettement plus trapu avec un indice compris entre 1 et 2.

Le diagramme de corrélation largeur – épaisseur (fig. 200) montre, pour sa part, que les haches massives des types 6 et 7 sont nettement plus épaisses que les pièces plus légères des types 4 et 5. Le diagramme de corrélation longueur/angle de divergence des bords (fig. 201) met en évidence, de son côté, la parenté entre les types 1 et 2 à bords subparallèles, ainsi que la coupure entre les types 3 et 4 avec un angle inférieur à 25 degrés pour le type 3 et supérieur à cette valeur pour le type 4.

La figure 202 permet de comparer les dimensions moyennes des sept types et d'apprécier également la variabilité des différentes mesures (importance de l'écart-type).

Les valeurs obtenues permettent de préciser les définitions des types. Nous constatons ainsi que le type 1 regroupe des outils en moyenne plus légers, plus étroits et plus minces que les autres. Pour sa part, le type 2 est composé de pièces dont les dimensions sont peu stéréotypées, puisqu'on observe des écarts-types importants pour toutes les mesures, mis à part l'angle de divergence des bords. Des différences se marquent entre les types 3 et 4. Le type 4 est en moyenne plus lourd, plus large et plus mince que le type 3, alors que ce dernier semble plus allongé, mais cette variable présente un écart-type important. Les types 5, 6 et 7, qui sont définis à partir des classes de poids, montrent également une augmentation des valeurs moyennes pour les autres dimensions : longueur, largeur et épaisseur. L'angle de divergence des bords est variable, peu stéréotypé, avec des écarts-types importants.

4.1.3. Comparaisons avec des séries Cortaillod, étude des fréquences des types de biseaux en pierre

Comme pour les catégories de matériel étudiées dans les chapitres précédents, nous ne discutons pas du problème de la représentativité des échantillons analysés. Pour les comparaisons, nous avons retenu cinq séries dont le matériel, publié ou non (Onnens), peut être ventilé dans les sept types définis au paragraphe précédent. La liste de ces séries comprend les données suivantes : le nom du site, la ou les couches, le canton, les ouvrages de référence, le nombre de pièces retenues, l'attribution culturelle et chronologique, ainsi que les datations dendrochronologiques ou ^{14}C avec l'identificateur, la valeur non calibrée en BP et la valeur calibrée selon Pearson et al. (1986), pour un intervalle de 1 sigma, en années avant J.-C.

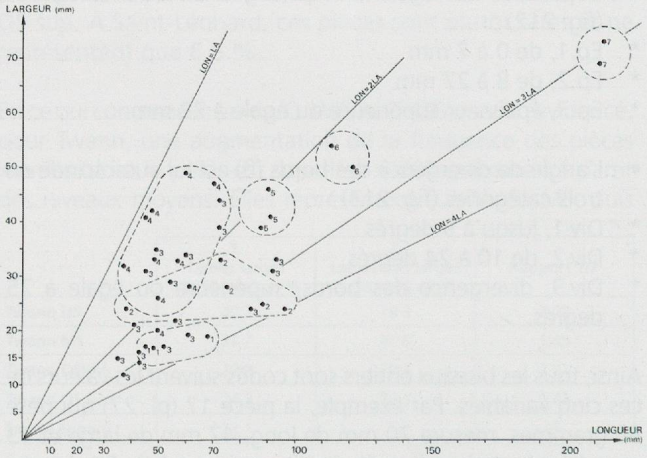

Figure 199. Diagramme de corrélation longueur – largeur des haches de Saint-Léonard ; la numérotation correspond aux types définis au paragraphe 4.1.2.

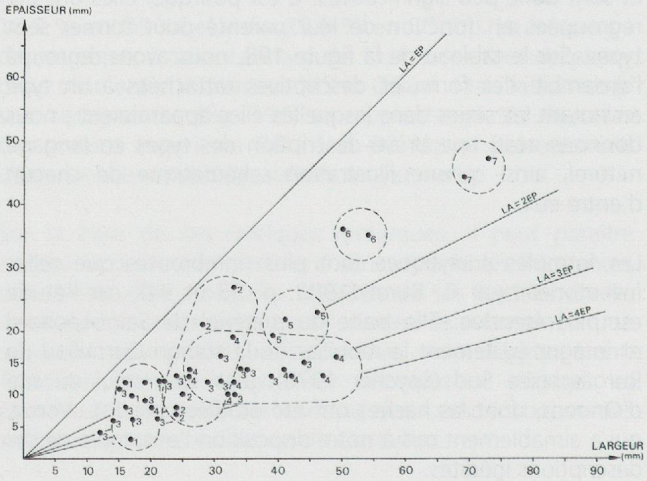

Figure 200. Diagramme de corrélation largeur – épaisseur des lames de haches de Saint-Léonard ; la numérotation correspond aux types définis au paragraphe 4.1.2.

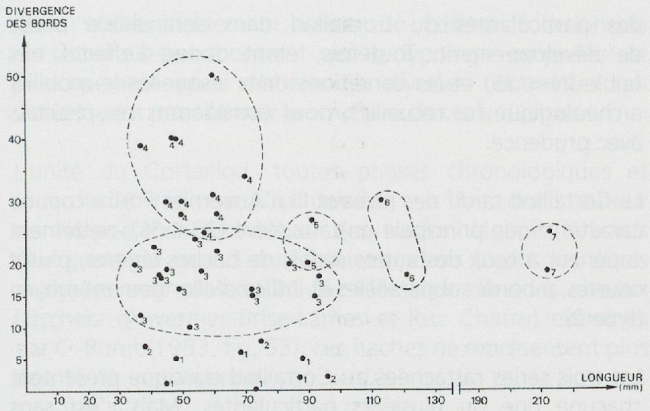

Figure 201. Diagramme de corrélation longueur – angle de divergence des bords des lames de haches de Saint-Léonard ; la numérotation correspond aux types définis au paragraphe 4.1.2.

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7
P	11.7	50.8	31.5	40.8	159	352	991
sig	8.9	42.2	28.2	20.3	46	60.8	-
N	3	5	17	10	3	2	1
Lon	53.7	74	57.8	53.5	89.3	117	212.5
sig	12.5	22.2	18.5	9.7	2.1	5.6	0.7
N	3	5	17	10	3	2	2
La	18.2	26.8	25.2	35.7	42	52	71
sig	2.4	3.8	9.4	9.1	3.6	2.8	2.8
N	5	5	17	10	3	2	2
Ep	9.8	14.6	17.1	13.3	21.3	35.5	45.5
sig	3.9	8.9	4.7	3	2.1	0.7	2.1
N	5	5	17	10	3	2	2
Div	3.8	4.4	18.1	34.7	16.3	24	10
sig	2.6	3.4	4	7.5	12.9	8.4	12.7
N	5	5	17	10	3	2	2

Figure 202. Saint-Léonard, moyennes et écarts-types (sig) pour le poids (P), la longueur (Lon), la largeur (La), l'épaisseur (Ep) et l'angle de divergence des bords (Div) des biseaux en pierre des sept types ; valeurs en grammes, millimètres et degrés.

Auvernier Port, couches V (NE)
Buret 1983. N = 94. Cortaillod classique de Suisse occidentale. Datations : 3791 – 3785 av. J.-C. pour les couches Vc-Vb et 3728 – 3679 av. J.-C. pour les couches Va'-Va (Schifferdecker 1988).

Burgäschisee Sud (Seeberg, BE)
Spycher 1973. N = 125. Cortaillod classique de Suisse centrale. Datation : 3760 – 3748 av. J.-C. (Becker et al. 1985). La station n'étant pas mentionnée, cette fourchette chronologique pourrait correspondre au site de Burgäschisee Sud-ouest.

Onnens, station de la Gare (VD)
(Inédit, étude J.-L. Voruz). N = 325. Ensemble homogène du Cortaillod classique (Pétrequin et Voruz 1982). Cette série a pu être intégrée à notre étude grâce à l'amabilité de Jean-Louis Voruz qui a mis à notre disposition l'ensemble de ses descriptions inédites. Datation typologique.

Auvernier Port, couche III (NE)
Buret 1983. N = 47. Cortaillod tardif. Datations : 3627 – 3621 av. J.-C. et 3560 – 3550 av. J.-C. pour les couches IIc-III (Schifferdecker 1988).

Auvernier Tranchée du Tram, niveaux inférieurs (NE)
Buret 1983. N = 25. Cortaillod type Port-Conty. Typologiquement, on peut situer cet ensemble vers 3500 av. J.-C. Une datation ^{14}C effectuée sur un bois couché donne une date un peu trop récente (Schifferdecker et Suter 1986) :
B-3275 : 4500 ± 50 BP = 3342 – 3095, 3055 – 3047 av. J.-C.

La sixième série est celle de Saint-Léonard, avec 44 pièces. Elle est datée par l'échantillon B-232 : 4750 ± 100 BP = 3650 – 3370 av. J.-C. Cette fourchette chronologique correspond au Cortaillod moyen, au Cortaillod tardif (Auvernier Port III) et au Cortaillod type Port-Conty (Auvernier Tranchée du Tram).

Les méthodes d'analyse et de représentation des données sont identiques à celles retenues lors des chapitres précédents. Sur la base des tableaux ou des catalogues publiés, nous avons établi les décomptes typologiques pour ces séries. Le tableau de contingence sites/types (fig. 203), ainsi réalisé, sert de point de départ à l'analyse qui comporte deux stades. Le premier consiste à réaliser les histogrammes et les polygones de fréquence des types pour chacune des séries. Le second utilise la mesure du lien (Laplace 1979-1980) et sa traduction graphique en spectre, qui permet la visualisation des cases importantes d'un tableau de contingence.

4.1.3.1. Histogrammes et polygones de fréquence
Les histogrammes présentés sur la gauche de la figure 204 permettent de visualiser les pourcentages de chaque type pour les séries prises individuellement[34], alors que les polygones de fréquence présentés à droite de la figure 204, nous paraissent plus appropriés pour comparer les séries entre elles.

Les séries ont en commun un pic très net au niveau du type 3. Ces pièces légères, plutôt courtes à bords légèrement divergents, dominent dans tous les sites avec des fréquences comprises entre 24.5 % à Auvernier Port V et 44 % à Burgäschisee Sud.

Le site d'Auvernier Tranchée du Tram présente la seule série où le type 4, qui correspond aux pièces légères à bords très divergents, n'est pas représenté. Pour ce site attribué au Cortaillod type Port-Conty, on note également une proportion élevée (20 %) de lames très lourdes (type 7). Ces caractéristiques peuvent être considérées comme

	Auvernier Tranchée du Tram	Auvernier Port III	Auvernier Port V	Saint-Léonard	Bürgaschisee sud	Onnens	
Type 1	1	3	12	5	10	17	48
Type 2	4	11	12	5	5	32	69
Type 3	7	16	23	17	55	112	230
Type 4	-	6	19	10	13	70	118
Type 5	5	4	9	3	28	68	117
Type 6	3	5	11	2	10	22	53
Type 7	5	2	8	2	4	4	25
	25	47	94	44	125	325	660

Figure 203. Tableau de contingence présentant le nombre de haches pour les sept types et les six séries Cortaillod retenues.

34. Chaque type est représenté par un rectangle dont la surface est un témoin fidèle de sa fréquence.

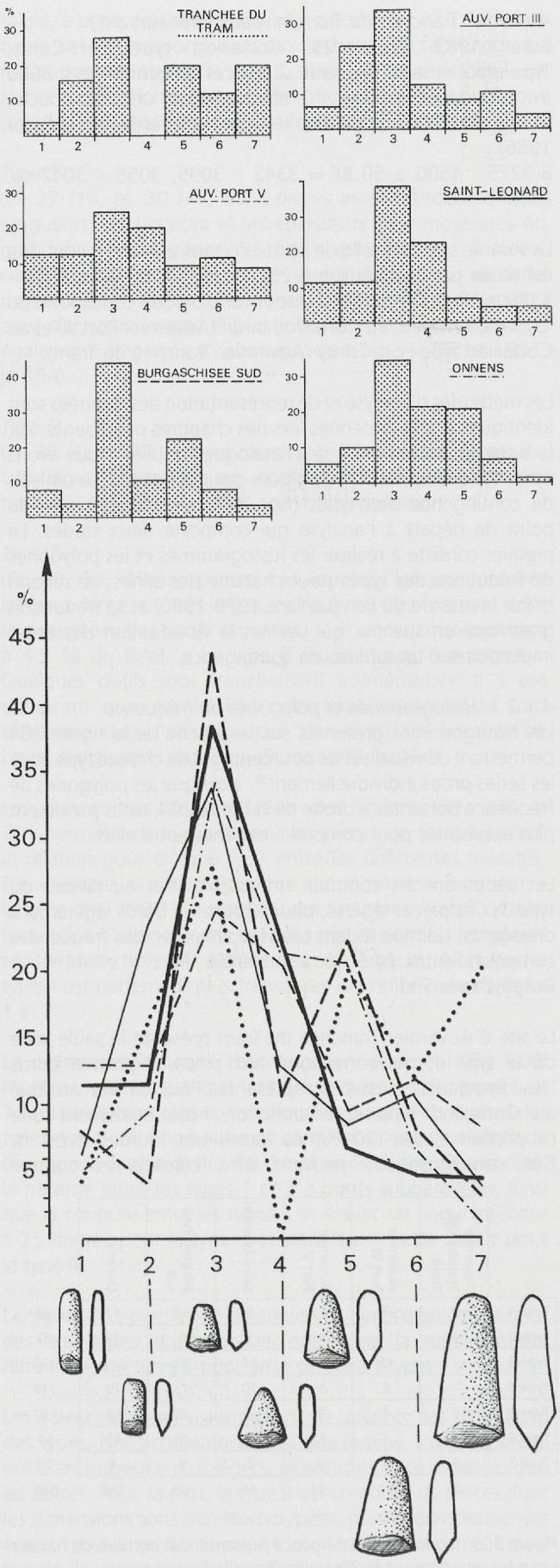

Figure 204. Histogrammes des pourcentages des sept types (définitions voir fig. 198) pour les six séries Cortaillod prises individuellement (en haut) et polygones de fréquence (en bas).

des particularités du Cortaillod dans son ultime phase de développement. Toutefois, étant donné l'effectif très faible (N = 25) et les conditions dans lesquelles le mobilier archéologique fut recueilli[35], nous considérons ces résultats avec prudence.

Le Cortaillod tardif des niveaux III d'Auvernier Port a comme caractéristique principale un taux élevé (23.4 %), nettement supérieur à ceux des autres séries, de haches légères, plutôt courtes, à bords subparallèles et indice d'allongement moyen (type 2).

Les trois séries rattachées au Cortaillod classique présentent chacune une ou plusieurs particularités. Mais c'est sans doute celle de Burgäschisee Sud qui donne l'image la plus originale avec une fréquence de ciseaux à bords parallèles (type 1) supérieure à celle des lames du type 2, plus trapues. Elle présente également un pic très marqué pour les haches de taille moyenne à bord légèrement divergents (type 3), ainsi qu'une inversion du rapport type 4/type 5 par comparaison avec Auvernier Port V et Onnens.

La série de Saint-Léonard se singularise, quant à elle, par des fréquences inférieures à celles des autres sites pour les haches lourdes et assez lourdes des types 5 et 6.

4.1.3.2. Mesure du lien

Le spectre du lien calculé pour les types de haches (fig. 205) sur la base du tableau de contingence (fig. 203) permet de mettre en évidence les types importants, à savoir ceux qui contribuent le plus aux différences. Rappelons que ces derniers sont placés à gauche de la figure 205.

Ainsi, les lourdes haches du type 7 qui représentent plus de 33 % du lien permettent d'isoler d'une part le Cortaillod classique d'Auvernier Port V et d'autre part le Cortaillod type Port-Conty de la Tranchée du Tram où elles sont nettement surreprésentées, alors que dans la série d'Onnens on observe une très nette sous-représentation pour ce type.

Les haches légères à bords parallèles du type 2 qui contribuent à 16 % aux différences, opposent la série d'Auvernier Port III (surreprésentation) à celle de Burgäschisee Sud qui accuse un net déficit. Les lames assez lourdes du type 5 ont une contribution au lien d'environ 15.5 %. Elles permettent de scinder les séries en deux groupes. Le premier est formé par Saint-Léonard et les deux séries d'Auvernier Port ou ce type fait défaut. Dans le second qui regroupe la Tranchée du Tram et les deux autres sites Cortaillod classique, ces pièces sont plutôt abondantes.

Le type 4 qui regroupe les pièces légères à bords très divergents représente 14.5 % du lien. Il paraît caractéristique de la série d'Onnens et fait, par contre, défaut à Burgäschisee Sud et à Auvernier Tranchée du Tram. Les trois types restants contribuent chacun à moins de 8 % aux différences.

Mis à part l'isolement de la série d'Auvernier Tranchée du Tram, pour laquelle des explications d'ordre chronologique peuvent être avancées (sous réserve des remarques énoncées au paragraphe précédent), il faut bien admettre que les différences observées ne semblent pas avoir de sens sur les plans géographiques et/ou chronologiques. Elles sont

35. Voir à ce propos Schifferdecker 1982, p. 55.

donc vraisemblablement issues de critères fonctionnels ou techniques et montrent que la typologie proposée est peu opérante pour démêler les diverses contraintes qui s'imbriquent pour former la structure de ces industries.

L'unité du Cortaillod, toutes phases chronologiques et tous faciès régionaux confondus, se fait donc autour de l'importance numérique des haches légères à bords divergents du type 3 qui dominent dans toutes les séries analysées avec plus de 24 %. Alors que dans les niveaux Lüscherz (Auvernier Brise-Lames et Ruz Chatru) examinés par C. Buret (1983, fig. 53), ces haches ne représentent plus que 15 % en moyenne.

4.1.4. Comparaisons des variables typométriques à l'aide des histogrammes de répartition

L'inefficacité de la typologie proposée par C. Buret à expliquer les variations internes du Cortaillod nous a conduit à comparer les distributions des différentes mesures qui servent de base au classement, afin de voir dans quelles mesures les coupures proposées par cet auteur segmentent artificiellement les distributions.

4.1.4.1. Histogrammes de distribution des poids

Les histogrammes de la figure 206 présentent les distributions de fréquence des 25 classes de 40 grammes pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier. Pour cette dernière, il s'agit en fait des distributions cumulées d'Auvernier Port V, III et de la Tranchée du Tram (réalisée d'après C. Buret 1983, fig. 16).

Les distributions sont similaires, asymétriques à gauche avec un maximum de pièces dans la classe 1-40 grammes. Ce pic, particulièrement marqué à Saint-Léonard (54.8 %), s'explique peut-être par un plus grand nombre de réaffûtages. Dans les autres séries, les fréquences de cette classe sont comprises entre 33.4 % et 38.2 %.

Mis à part Saint-Léonard, les histogrammes présentent, en outre, un pseudo-sommet situé entre 320 et 360 grammes à Auvernier, entre 240 et 280 grammes à Burgäschisee Sud et entre 280 et 320 grammes à Onnens, c'est-à-dire qu'ils se trouvent de part et d'autre de la borne de découpage proposée par C. Buret entre P.2 et P.3 à 280 grammes (flèche verticale). Cette coupure paraît donc artificielle, puisqu'elle correspond a un «standard» aussi bien à Onnens qu'à Burgäschisee Sud. Sur cette base, nous proposons plutôt des bornes de découpage aux valeurs 160 et 400 grammes, formant ainsi trois groupes de pièces en fonction du poids.

La figure 207 donne les effectifs et les pourcentages de ces trois groupes pour les quatre séries.

On observe très nettement une gradation des fréquences pour les haches légères (P.1) selon un axe nord-est, sud-ouest et une diminution du pourcentage des haches de poids moyen (P.2) selon un axe inverse, ceci malgré l'amalgame chronologique d'Auvernier.

4.1.4.2. Histogrammes de distribution des longueurs

Les histogrammes de la figure 208 présentent les distributions de fréquence des 22 classes de longueur, mesurant chacune

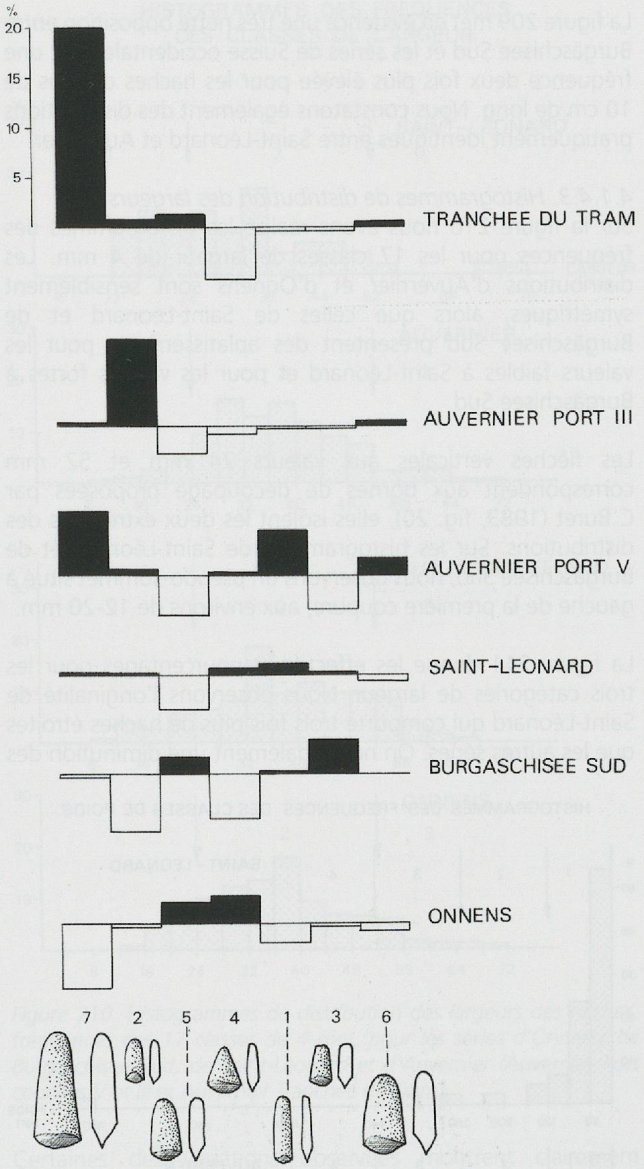

Figure 205. Spectre du lien calculé pour les sept types de haches et pour les six séries Cortaillod retenues.

10 mm, pour les mêmes séries. Ces figures sont comparables : asymétriques, elles présentent toutes un sommet principal et un ou deux pseudo-sommets.

La classe modale ou sommet principal correspond à des lames de petite dimension qui mesurent entre 40 et 50 mm à Saint-Léonard et entre 50 et 60 mm à Auvernier et à Burgäschisee Sud. On retrouve ce standard sous la forme d'un pseudo-sommet sur l'histogramme d'Onnens. Pour ce site, la classe modale se situe entre 70 et 80 mm et correspond à un pseudo-sommet sur l'histogramme de Burgäschisee Sud. Ce pic n'apparaît pas pour les séries d'Auvernier et de Saint-Léonard. Leurs histogrammes présentent, par contre, un pseudo-sommet pour la classe 90-100 mm.

Les flèches verticales correspondent aux découpages établis par C. Buret (1983, fig. 18), elles isolent les extrémités sans tenir compte des standards de longueur que nous croyons pouvoir déceler sur ces histogrammes. Nous proposons de placer les limites entre les trois groupes de longueurs aux valeurs 60 et 100 mm.

La figure 209 met en évidence une très nette opposition entre Burgäschisee Sud et les séries de Suisse occidentale avec une fréquence deux fois plus élevée pour les haches de plus de 10 cm de long. Nous constatons également des distributions pratiquement identiques entre Saint-Léonard et Auvernier.

4.1.4.3. Histogrammes de distribution des largeurs

Sur la figure 210 nous avons réalisé les histogrammes des fréquences pour les 17 classes de largeur de 4 mm. Les distributions d'Auvernier et d'Onnens sont sensiblement symétriques, alors que celles de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud présentent des aplatissements pour les valeurs faibles à Saint-Léonard et pour les valeurs fortes à Burgäschisee Sud.

Les flèches verticales aux valeurs 24 mm et 52 mm correspondent aux bornes de découpage proposées par C.Buret (1983, fig. 20), elles isolent les deux extrémités des distributions. Sur les histogrammes de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud, nous observons un pseudo-sommet situé à gauche de la première coupure, aux environs de 12-20 mm.

La figure 211 donne les effectifs et pourcentages pour les trois catégories de largeur. Nous observons l'originalité de Saint-Léonard qui comporte trois fois plus de haches étroites que les autres séries. On note également une diminution des fréquences des haches larges selon un axe est, sud-ouest. Ces résultats confirment d'une certaine manière ceux établis sur la base des distributions des longueurs et montrent que la largeur est, dans la plupart des cas, bien corrélée avec la longueur.

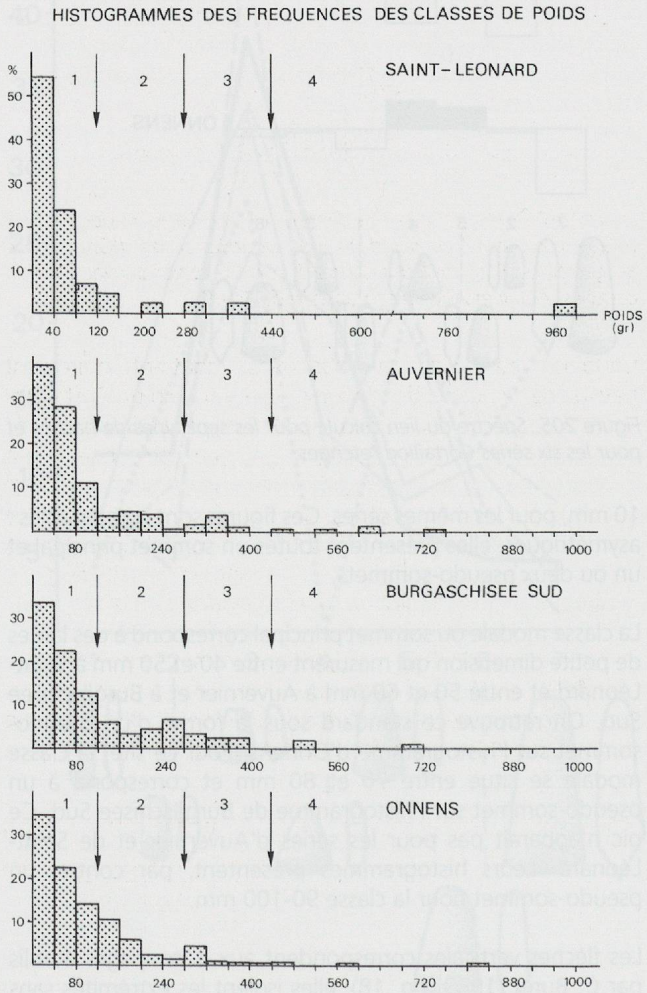

Figure 206. Histogrammes de distribution du poids des haches, fréquences des 25 classes de 40 grammes, pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier (Auvernier Port couches V et III et Auvernier Tranchée du Tram).

4.1.4.4. Histogrammes de distribution des épaisseurs

Les histogrammes de la figure 212 donnent les distributions de fréquence pour les 18 classes de 4 mm d'épaisseur. Ces distributions sont comparables, asymétriques à gauche, elles présentent toutes un sommet entre 10 et 18 mm. Pour les trois séries Cortaillod du Plateau suisse, la classe modale correspond à l'intervalle 14-18 mm, alors qu'à Saint-Léonard elle se situe entre 10 et 14 mm. Les séries d'Auvernier et de Burgäschisee Sud présentent en outre un deuxième pic entre 30 et 38 mm.

4.1.4.5. Histogrammes de distribution de l'angle de divergence des bords

Sur la figure 213, nous donnons les fréquences prises par l'angle de divergence des bords pour 11 classes de 5 degrés. Ces histogrammes sont relativement différents les uns des autres, bien que la classe modale se situe toujours entre 15 et 25 degrés. La série de Burgäschisee Sud présente une distribution symétrique avec un sommet unique correspondant à la classe 15-20 degrés, alors que les trois autres séries présentent toutes un pic au niveau des valeurs faibles, correspondant aux haches à bords parallèles ou subparallèles.

L'histogramme d'Auvernier montre également un «standard» entre 30 et 35 degrés qui correspond à des lames à bords divergents. Celui de Saint-Léonard présente deux pseudo-sommets dans les valeurs hautes. Le premier correspond à la classe 25-30 degrés et le second se situe au niveau de la classe 40-45 degrés, mettant en évidence des pièces à bords très divergents. C'est pourquoi, outre les deux bornes de découpage proposées par C. Buret (1983, fig. 24) au niveau des valeurs 10 et 25 (flèches verticales), nous proposons une troisième coupure à 35 degrés.

La figure 214 donne les effectifs et pourcentages pour les quatre sortes de bords ainsi définis. On constate, malgré une unité assez évidente, que les variations des fréquences entre ces quatre formes de haches suivent la répartition spatiale des séries. Ainsi, le Cortaillod de Suisse orientale représenté par la série de Burgäschisee Sud est caractérisé par une très nette dominance des haches à bords légèrement divergents, les autres formes sont nettement plus rares et ceci quelles que soient leurs dimensions.

À l'opposé, la série de Saint-Léonard a livré des haches de formes variées avec notamment des fréquences nettement

	P.1		P.2		P.3		Total
	0 – 159 gr.		160 – 399 gr.		400 – 1000 gr.		
	N	%	N	%	N	%	N
Saint-Léonard	38	*88.4*	3	*7*	2	*4.6*	43
Auvernier	145	*81.5*	28	*15.7*	5	*2.8*	178
Onnens	272	*82.2*	54	*16.3*	5	*1.5*	331
Burgäschisee Sud	87	*74.4*	27	*23*	3	*2.6*	117

Figure 207. Effectifs et pourcentages des 3 groupes de poids des biseaux en pierre.

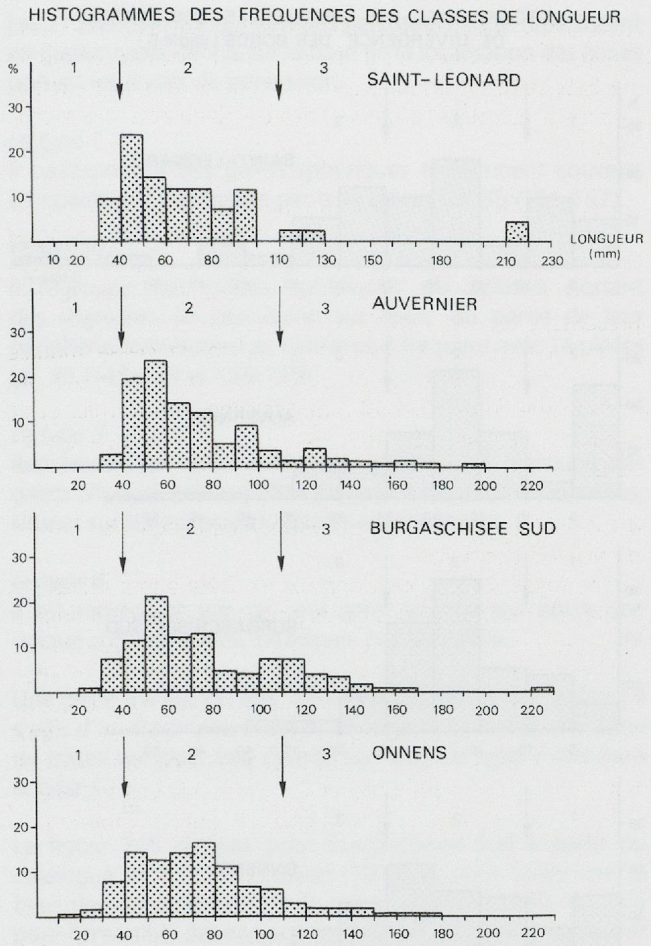

Figure 208. Histogrammes de distribution des longueurs des haches, fréquences des 22 classes de 10 mm, pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier (Auvernier Port couches V et III et Auvernier Tranchée du Tram).

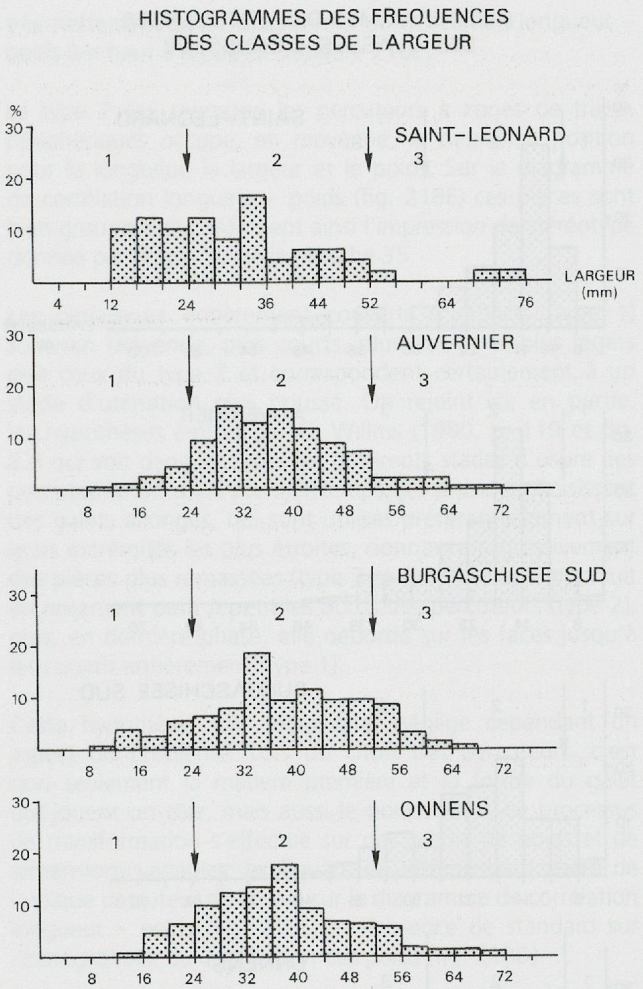

Figure 210. Histogrammes de distribution des largeurs des haches, fréquences des 17 classes de 4 mm, pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier (Auvernier Port couches V et III et Auvernier Tranchée du Tram).

supérieures à celles des autres séries pour les lames de hache à bords divergents et très divergents.

Le Cortaillod de la partie occidentale du Plateau suisse, représenté par les séries d'Auvernier et d'Onnens, occupe, quant à lui, une position intermédiaire avec environ 50 % de haches à bords légèrement divergents et des fréquences moyennes pour les formes 3 et 4. Le taux de lames à bords parallèles est légèrement plus élevé en Suisse occidentale qu'en Suisse orientale.

4.1.4.6. Conclusions

Si les caractères typométriques combinés entre eux (types) ne permettent pas d'expliquer les différences observées entre les séries Cortaillod, les fréquences des différentes mesures prises individuellement permettent de dégager des tendances.

	Lon.1		Lon.2		Lon.3		Total
	10 – 59 mm		60 – 99 mm		100 mm		
	N	%	N	%	N	%	N
Saint-Léonard	20	*47.8*	18	*42.9*	4	*9.5*	42
Auvernier	82	*46.1*	77	*43.3*	19	*10.7*	178
Onnens	121	*36.7*	179	*54.2*	30	*9.1*	330
Burgäschisee Sud	50	*40.3*	51	*41.1*	23	*18.5*	124

Figure 209. Effectifs et pourcentages des trois groupes de longueurs des biseaux en pierre.

Certaines des variations observées montrent clairement l'existence de deux pôles géographiques au sein du Cortaillod. Les artisans de la station de Burgäschisee Sud fabriquent plutôt des haches assez larges, de poids moyen à bords légèrement divergents. On note également une fréquence nettement plus élevée de lames longues (longueur supérieure à 10 cm) qui, si l'on en croit J. Winiger (1981), sont également caractéristiques de la civilisation de Pfyn et montrent, une fois de plus, l'influence de cette civilisation sur le Cortaillod oriental.

Les stations d'Onnens et d'Auvernier montrent une plus grande diversité dans les formes. Elles comportent un plus grand nombre de pièces à bords divergents, ainsi qu'une fréquence supérieure de lames à bords parallèles.

	La.1		La.2		La.3		Total
	4 – 23 mm		24 – 51 mm		52 mm		
	N	%	N	%	N	%	N
Saint-Léonard	16	*34*	28	*59.6*	3	*6.4*	47
Auvernier	16	*9*	147	*82.6*	15	*8.4*	178
Onnens	42	*11.9*	269	*76.4*	41	*11.6*	352
Burgäschisee Sud	16	*12.8*	91	*72.8*	18	*14.4*	125

Figure 211. Effectifs et pourcentages pour les trois groupes de largeur des biseaux en pierre.

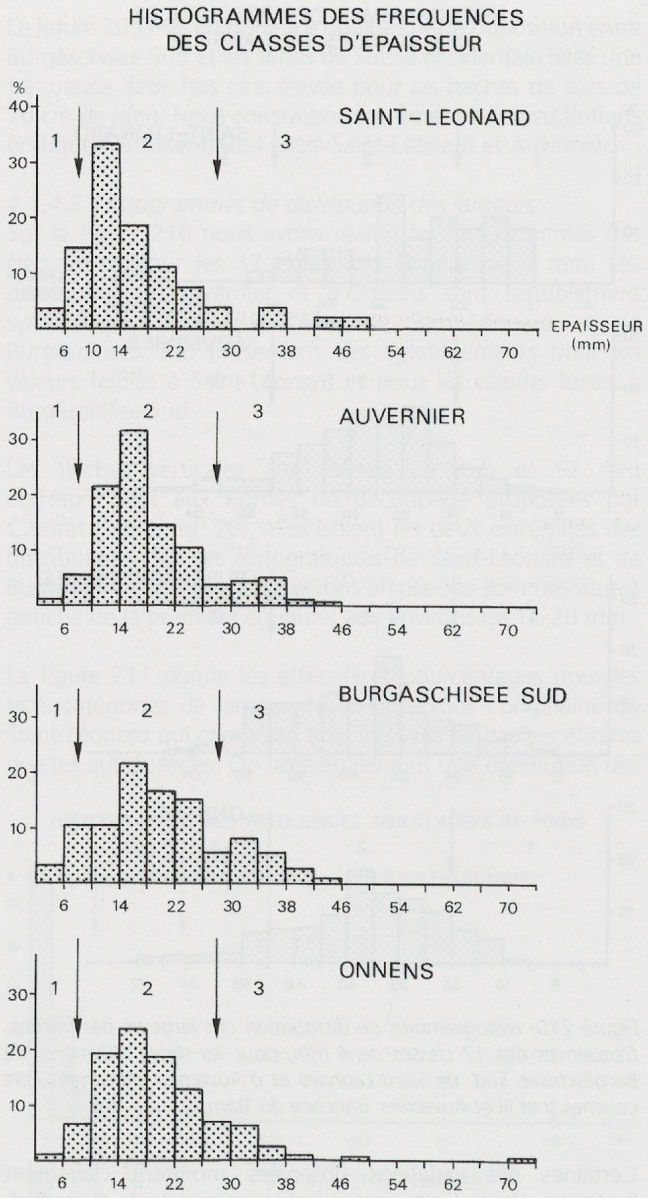

Figure 212. Histogrammes de distribution des épaisseurs des haches, fréquences des 18 classes de 4 mm, pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier (Auvernier Port couches V et III et Auvernier Tranchée du Tram).

À Saint-Léonard, cette tendance s'accentue, puisqu'on décompte environ 30 % de haches à bords divergents ou très divergents. Nous remarquons également les fréquences plus élevées des haches légères, courtes et étroites, qui pourraient s'expliquer de deux manières différentes. D'une part, on peut envisager une meilleure gestion des pièces à disposition, avec une utilisation plus poussée et des réaffûtages plus nombreux. D'autre part, lors du paragraphe consacré aux industries en matières dures animales, nous avons mis en évidence un net déficit pour le groupe des biseaux en os qui peuvent être remplacés par des pièces de fonction identique, mais réalisées en pierre.

4.2. Les outils percutants (marteaux et percuteurs)

Les 22 outils percutants correspondent à 13.1 % du total (fig. 183). En importance numérique, ils sont la troisième catégorie d'objets à Saint-Léonard. Un peu plus de la moitié d'entre eux (13) proviennent des couches néolithiques.

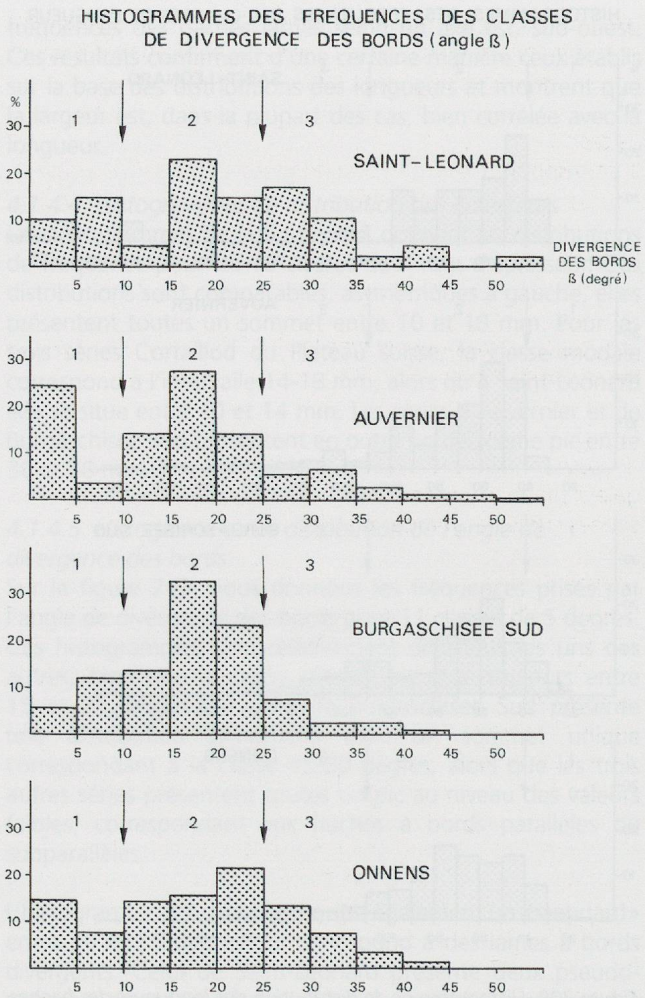

Figure 213. Histogrammes de distribution de l'angle de divergence des bords des haches, fréquences des 11 classes de 5 degrés, pour les séries d'Onnens, de Burgäschisee Sud, de Saint-Léonard et d'Auvernier (Auvernier Port couches V et III et Auvernier Tranchée du Tram).

Le seul marteau (pl. 29 /23), réemploi d'outil à tranchant transversal, a été découvert dans la couche 3. Il s'agit d'une lame de hache dont le tranchant et les bords portent des stigmates de percussion : petites plages d'écrasement aux points d'impact, bien individualisés, formant de petites cupules plus ou moins bien visibles à l'oeil nu et correspondant à des micro-enlèvements issus de la percussion entre matières minérales. La surface de fracture de cette lame cassée transversalement dans sa partie distale (talon absent) est également reprise par percussion.

Bords	parallèles 0 – 9.9 degrés		légèrement divergents 10 – 24.9 degrés		divergents 25 – 34.9 degrés		très divergents > 35 degrés		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Saint-Léonard	12	*24.5*	20	*40.8*	13	*26.5*	4	*8.2*	**49**
Auvernier	49	*27.5*	99	*55.6*	20	*11.2*	10	*5.6*	**178**
Onnens	74	*22.3*	170	*51.4*	71	*21.5*	16	*4.8*	**331**
Burgäschisee Sud	22	*17.6*	87	*69.6*	12	*9.6*	4	*3.2*	**125**

Figure 214. Effectifs et pourcentages pour les quatre sortes de bords définis en fonction de la valeur prise par l'angle de divergence des bords.

Les 21 pièces restantes sont des percuteurs, ils se répartissent en quatre types définis sur la base de la localisation des zones portant les traces de percussion.

Le type 1
Il correspond à des galets sphériques entièrement couverts d'impacts, est représenté par trois pièces (pl. 35 /151-152).

Le type 2
Il regroupe des pièces sphériques ou aplaties portant des stigmates de percussion sur toute ou partie de leur périphérie, correspond au type le plus fréquent avec 14 pièces (pl. 35 /145-150 et 158-159).

Le type 3
Représenté par deux pièces (pl. 35 /162), il regroupe des galets allongés portant deux plages de percussion opposées, situées sur les extrémités distales et proximales.

Le type 4
Il est représenté par un seul galet allongé qui porte une unique zone de traces, proximale par définition.

Une pièce n'a pas pu être rattachée a un des types définis. Il s'agit d'un fragment de galet allongé, présentant une zone de traces qui peut être classée soit dans le type 3 soit dans le type 4.

La figure 215 réalisée pour Burgäschisee Sud à partir du catalogue de K. Zimmermann (1973) et pour Twann sur la base des décomptes donnés par C. Willms (1980, p. 113) pour l'ensemble des niveaux Cortaillod[36], permet de comparer les fréquences de ces types. Ces fréquences sont variables d'un site à l'autre ; on note toutefois la dominance du type 2, dont la partie active occupe toute la circonférence, dans les trois séries.

Il n'est malheureusement pas possible d'observer d'éventuelles variations de fréquence des types entre les niveaux de la stratigraphie de Twann, puisque C. Willms (1980) donne uniquement les décomptes pour l'ensemble des niveaux Cortaillod.

4.2.1. Analyse des variables qualitatives

Nous donnons sur la figure 216 les effectifs pour les différentes valeurs prises par les variables descriptives retenues.

La coupe transversale est rectangulaire ou circulaire dans la plupart des cas, plus rarement ovale. La forme biconvexe exceptionnelle correspond au marteau (pl. 29 /23). Les percuteurs sont de forme sphérique dans plus de 60 % des cas. Les quatre pièces allongées correspondent aux types 3 et 4. Nous ne revenons pas sur la localisation des impacts de percussion qui a servi à définir les types. Les traces sont couvrantes sur la moitié des pièces et denses dans huit cas.

4.2.2. Analyse des variables quantitatives

En moyenne, les percuteurs du type 3 sont les plus longs, les plus larges, les plus épais et les plus lourds (fig. 217). La dispersion autour de ces moyennes est particulièrement importante pour le poids. Elle est due à la variabilité de la matière première utilisée. La pièce 162 (pl. 35) ressort en effet très nettement sur le diagramme de corrélation longueur – poids (en haut à droite de la figure 218E).

Le type 2 qui regroupe les percuteurs à zones de traces périphériques occupe, en moyenne, la deuxième position pour la longueur, la largeur et le poids. Sur le diagramme de corrélation longueur – poids (fig. 218E) ces pièces sont bien groupées et confirment ainsi l'impression de stéréotype donnée par les pièces de la planche 35.

Les percuteurs entièrement couverts d'impacts (type 1) sont, en moyenne, plus courts, plus étroits et plus légers que ceux du type 2 et correspondent certainement à un stade d'utilisation plus poussé. On rejoint ici, en partie, les hypothèses émises par C. Willms (1980, p. 119 et fig. 82) qui voit dans les types les différents stades d'usure des percuteurs. Dans un premier temps, les artisans choisissent des galets allongés, qui sont utilisés préférentiellement sur leurs extrémités les plus étroites, donnant progressivement des pièces plus ramassées (type 3 et 4) ; l'usure se poursuit en entamant petit à petit les bords des percuteurs (type 2), puis, en dernière phase, elle déborde sur les faces jusqu'à les couvrir entièrement (type 1).

Cette hypothèse, très séduisante, néglige cependant un aspect du problème. Lors du choix des percuteurs, c'est non seulement la matière première et la forme du galet qui jouent un rôle, mais aussi le poids. Ainsi, ce processus de transformation s'effectue sur des pièces de poids et de dimensions variables, expliquant la position particulière de l'unique percuteur du type 4 sur le diagramme de corrélation longueur – poids (fig. 218E) et l'absence de standard sur l'histogramme de distribution des poids (fig. 218D).

Les percuteurs 145 et 148 (pl. 35) de même forme et avec une extension identique des traces de percussion, illustrent d'ailleurs nos propos, le premier pesant 130 grammes et le second 391 grammes.

	Saint-Léonard		Twann		Burgäschisee Sud	
	N	%	N	%	N	%
Type 1	3	*15*	12	*3.5*	15	*28.9*
Type 2	14	*70*	147	*43.1*	15	*28.9*
Type 3	2	*10*	96	*28.1*	13	*25*
Type 4	1	*5*	86	25.2	9	*17.3*
Total	20	*100*	341	*99.9*	52	*100.1*

Figure 215. Effectifs et pourcentages des différents types de percuteurs de Saint-Léonard, Twann et Burgäschisee Sud.

4.3. Les pointes de flèche

Les 17 pointes de flèche polies en pierre verte correspondent à 10.1 % de l'industrie en pierre à Saint-Léonard (fig. 183). En importance numérique, elles sont la quatrième catégorie d'objets, mais nous avons précédemment vu qu'elles contribuent à environ 30 % du lien et sont de ce fait une des caractéristiques principales de Saint-Léonard. Cinq pointes proviennent des couches néolithiques, les douze autres ont été découvertes remaniées dans la terre à vigne (couche 6) ou dans les déblais de la carrière.

36. En établissant les correspondances suivantes : type 1 = type A ; type 2 = types a, B, b et c ; type 3 = type C et type 4 = type D.

Variables	Valeurs	Effectifs	Total
Forme de la coupe transversale	biconvexe	1	22
	rectangulaire	9	
	circulaire	8	
	ovale	4	
Forme générale	biseau proximal repris	1	22
	aplatie	2	
	sphérique	14	
	allongée	4	
	irrégulière	1	
Localisation des impacts de percussion	périphériques	15	22
	totaux	3	
	proximaux	1	
	bipolaires	2	
	indéterminés	1	
Densité des traces	éparses	3	22
	denses	8	
	couvrantes	11	

Figure 216. Caractéristiques des outils percutants, effectifs pour les variables retenues.

Ces pièces sont exceptionnelles en contexte Cortaillod. Nous ne connaissons que l'exemplaire de forme triangulaire à bords convexes et base concave des niveaux moyens de la stratigraphie de Twann (Uerpmann 1981, pl. 10 /5). Les trois pointes décrites par C. Buret (1983) sont plus tardives. Elles proviennent de la station d'Auvernier Brise-Lames et sont attribuées au Lüscherz. Il s'agit de deux pointes losangiques, la troisième présente un pédoncule opposé à une extrémité légèrement arrondie (émoussée ?).

Ces objets sont plus fréquents en Valais que sur le Plateau suisse et semblent bien calés chronologiquement. Pour l'instant, ils sont absents des sites rattachés au Néolithique moyen I (Sion Sous-le-Scex, couches 20-16B ; Sion Petit-Chasseur I, couche 13 ; Savièse la Soie ; Sion Ritz) et des séries attribuées au Cortaillod type Petit-Chasseur (Sion Petit-Chasseur I, couches 9-11 ; Petit-Chasseur II, couche 14 ; Sion Sous-le-Scex, couche 15). Ils apparaissent en contexte Saint-Léonard, dans le site éponyme, mais aussi dans la couche 12 de la stratigraphie de Sous-le-Scex (Brunier et Pugin 1988, pl. IX /6). La pointe figurée par ces auteurs est de forme triangulaire à bords et base convexes. Elle mesure 34 mm de long, 19 mm de large pour une épaisseur de 3 mm.

Quatre pointes de flèche polies en pierre verte font partie du mobilier de la chambre funéraire du dolmen M XII du site du Petit-Chasseur III à Sion (Baudais et al. 1989-1990, fig. 7 /5-8)[37]. Ces armatures de forme losangique ou lancéolée, plus tardives, sont datées vers 3040-2700 av. J.-C. (Favre et Mottet 1990, ETH-4823 : 4285 ± 65 BP) et sont attribuées à une phase très précoce du Néolithique final (Lüscherz ?), antérieure à la construction du dolmen M VI, dolmen attribué à la civilisation Saône-Rhône et dont les premières sépultures (couche 5B) ont également livré des pointes polies en serpentine de forme losangiques ou triangulaire (Bocksberger 1976, pl. 28 /257, 259).

4.3.1. Analyse des variables qualitatives

Les formes les plus courantes sont au nombre de deux, il s'agit des pointes triangulaires à bords convexes, qui dominent avec 8 pièces, et des pointes losangiques représentées par 5 individus (fig. 219). Les autres formes sont représentées par un unique exemplaire. La coupe transversale est le

	Lon	sig	N	La	sig	N	Ep	sig	N	P	sig	N
Type 1	69.3	6.4	3	66.3	11.6	3	59.3	10.1	3	448.6	145.1	3
Type 2	73.3	12.9	12	69	12.1	11	55.5	15.2	11	518.4	242.6	11
Type 3	124.5	29	2	85	18.4	2	59.5	30.4	2	1296	1193.5	2
Type 4	74	-	1	54	-	1	45	-	1	255	-	1

Figure 217. Moyennes et écarts-types (sig) pour la longueur (Lon), la largeur (La), l'épaisseur (Ep) et le poids (P) des quatre types de percuteurs ; valeurs en mm et en grammes.

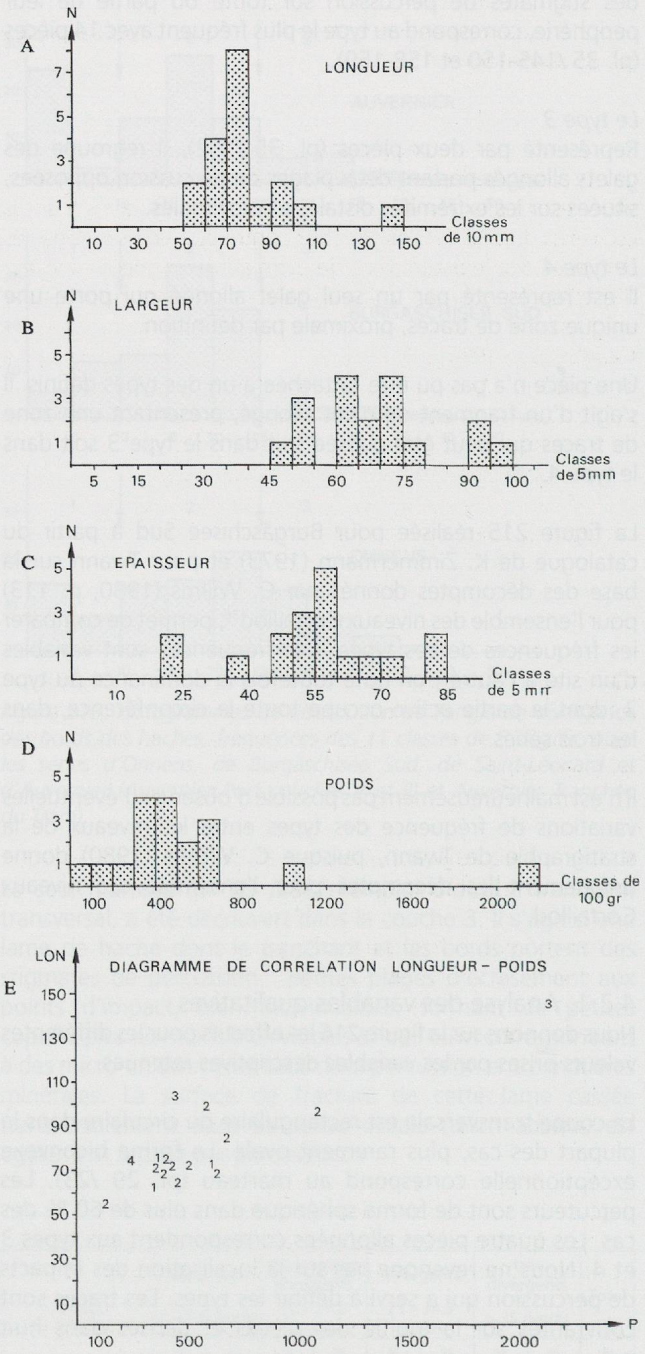

Figure 218. A : Histogramme de distribution des longueurs des percuteurs de Saint-Léonard, effectifs pour les 10 classes de 10 mm. B : Histogramme de distribution des largeurs des percuteurs, effectifs pour les 11 classes de 5 mm. C : Histogramme de distribution des épaisseurs des percuteurs, effectifs pour les 13 classes de 5 mm. D : Histogramme de distribution du poids des percuteurs, effectifs pour les 22 classes de 100 grammes. E : Diagramme de corrélation longueur – poids des percuteurs de Saint-Léonard (la numérotation correspond aux types définis au paragraphe 4.2).

plus souvent facettée ou biconvexe, montrant une finition soignée et attestant l'importance des surfaces couvertes par les chanfreins latéraux. La partie active est, dans la plupart des cas, cassée ou émoussée. Les chanfreins façonnent généralement les faces des pointes sur les deux côtés (chanfreins bifaciaux et bilatéraux).

L'étendue du polissage est importante, la plupart des pièces (11) sont polies sur plus de 3/4 de leur surface. Les armatures 10 et 12 (pl. 26) sont réalisées sur des éclats d'outils indéterminés (réemplois) appointis par usure latérale ; leurs faces moins travaillées laissent percevoir les zones d'éclatement.

4.3.2. Analyse des variables quantitatives

Les pointes de flèche losangiques sont, en moyenne, plus allongées et plus étroites que les pointes triangulaires à bords convexes (fig. 220). Elles sont par contre plus épaisses que ces dernières. Sur le diagramme de corrélation longueur – largeur (fig. 221), les pointes polies en roche verte sont figurées par un carré noir. Pour ces objets, l'indice d'allongement est toujours supérieur à 2. Il en va de même pour les armatures en matières dures animales qui sont matérialisées par un point noir. Par contre, les pointes de flèche taillées en silex et en cristal de roche (triangles noirs) sont nettement plus trapues pour des largeurs sensiblement égales.

Les données de la figure 222 confirment cette impression. Les pointes de flèche en silex et en quartz sont en moyenne plus courtes que les pointes polies en matières dures animales ou en pierre. Les dispersions autour de la moyenne sont par contre moins importantes, indiquant une norme mieux définie pour cette dimension. Pour la largeur et l'épaisseur, les différences observées sont minimes. On notera toutefois une meilleure standardisation de l'épaisseur pour les pointes en pierre verte.

4.3.3. Comparaisons, analyse des fréquences des types de pointes de flèche suivant la nature du support

Afin de comparer les formes des pointes de flèche polies en roche verte à celles des autres armatures produites à Saint-Léonard, nous avons défini les six types suivants pour lesquels nous donnons les effectifs :

* type 1, pointes triangulaires à base droite : 7 pièces (pl. 25 /1 et 8)
* type 2, pointes triangulaires à base convexe : 2 pièces (pl. 25 /2)
* type 3, pointes losangiques : 5 pièces (pl. 25 /3 et 6)
* type 4, pointes lancéolées : 1 pièce (pl. 25 /7)
* type 5, pointes à encoches latérales : 1 pièce (pl. 25 /9)
* type 6, pointes à pédoncule simple : 1 pièce (pl. 25 /4).

La figure 223 montre clairement, pour chaque matière, le ou les types dominants, ainsi que les types réalisés dans une seule matière. Le cortège typologique pour l'ensemble des armatures montre la dominance des pointes triangulaires à base droite (23.8 %) qui sont suivies par les pointes triangulaires à base convexe (19 %). À égalité en troisième position avec 14.3 %, on trouve les pointes triangulaires à base concave, typiques de Cortaillod classique et les pointes à pédoncule simple qui apparaissent en contexte Cortaillod tardif sur le Plateau suisse.

Les pointes losangiques viennent ensuite, elles sont exclusivement réalisées en pierre verte. Ces pièces apparaissent fréquemment en contexte plus tardif (Lüscherz et civilisation Saône-Rhône) ; mais on a vu précédemment que les stations Cortaillod d'Onnens et d'Egolzwil 2 ont livré des armatures en silex de forme identique. Par ailleurs, l'attribution au Néolithique moyen ne fait aucun doute, une des pièces de Saint-Léonard provient de la couche 3 (pl. 25 /5).

Les armatures à encoches bilatérales ne représentent plus que 6.3 % du total avec un exemplaire réalisé dans chacune des matières premières utilisées. Elles sont, cependant, typiques à Saint-Léonard, puisqu'à notre connaissance, seule cette série a livré de telles pointes.

4.4. Les outils actifs agissant par frottement

Les outils actifs agissant par frottement présentent des faces ou des facettes de polissage. Leur morphologie est due à une usure plus ou moins prolongée, ou, plus rarement, à une mise en forme. Le poids de ces objets ne dépasse jamais 2 kg ; ils peuvent donc être manipulés avec une seule main (c'est pourquoi nous parlons d'outils actifs).

Au nombre de 32, ces objets sont souvent réalisés à partir de galets. Nous avons distingué six sortes d'outils sur la base de la morphologie, des dimensions, de la localisation et de la

Variables	Valeurs	Effectifs	Total
Forme générale	triangulaire à bords convexes	8	17
	triangulaire à bords et base rectilignes	1	
	lancéolée	1	
	losangique	5	
	à encoches bilatérales	1	
	à pédoncule	1	
Forme de la coupe transverale	aplatie	1	17
	facettée	6	
	losangique	3	
	biconvexe	5	
	divers	2	
Etat d'usure de la pointe	vive	2	17
	mousse ou émoussée	6	
	ébréchée	1	
	cassée	8	
Localisation des chanfreins	unifaciaux, bilatéraux	1	17
	unifaciaux, unilatéraux	1	
	bifaciaux, bilatéraux	12	
	bifaciaux, unilatéraux	3	
Etendue du polissage de la face supérieure	de 1/3 jusqu'à 1/2	3	16
	jusqu'à 3/4	3	
	jusqu'à 4/5	3	
	au-delà de 4/5	7	
Etendue du polissage de la face inférieure	moins de 1/3	1	16
	jusqu'à 1/2	2	
	jusqu'à 3/4	2	
	jusqu'à 4/5	2	
	au-delà de 4/5	9	

Figure 219. Caractéristiques des pointes de flèche en pierre polie, effectifs pour les différentes variables retenues.

37. Il y en a en fait beaucoup plus, mais seules 4 d'entre elles sont actuellement publiées, leurs formes sont très diversifiées : losangique, à pédoncule, triangulaire, etc.

nature des traces d'utilisation, ainsi que de la granulométrie du support. Les termes employés pour les désigner sont couramment utilisés, mais n'impliquent pas forcément une fonction précise. Nous donnons ci-dessous les six sortes d'outils avec le nombre de pièces s'y rattachant, ainsi que leurs attributions stratigraphiques :

- les lissoirs : 23 pièces, dont 11 provenant des niveaux néolithiques ;
- les aiguisoirs : 2 pièces hors contexte stratigraphique ;
- l'abraseur : 1 pièce hors contexte stratigraphique ;
- le polissoir : 1 pièce provenant de la couche 3 ;
- les molettes ou broyeurs : 3 pièces, dont une provenant de la couche néolithique ;
- les divers : 2 pièces hors contexte stratigraphique.

4.4.1. Les lissoirs

Sous ce terme, nous avons regroupé des objets qui portent un lustré et/ou des stries de polissage, dont l'orientation est toujours identique à l'intérieur d'une face ou d'une facette de polissage. Dans les cas où il a pu être déterminé, le support est un galet de pierre verte (serpentine ?). On verra par la suite que les aiguisoirs portent les mêmes traces, mais leur morphologie est assez différente et permet par analogie de préciser leur fonction.

Les lissoirs correspondent aux *Kiesel mit Schliffspuren* ou *Schliffkiesel* décrits par C. Willms (1980) pour le mobilier de Twann. Cet auteur définit quatre types en fonction de l'étendue des zones de trace. Nous donnons ci-dessous leurs définitions et les effectifs pour le matériel de Saint-Léonard.

Le type 1
Il correspond aux galets peu travaillés, portant des traces sur une seule face (rarement sur deux) : 6 pièces (pl. 34 /100, pl. 36 /165, 167).

Le type 2
Il regroupe les galets partiellement travaillés, portant des traces sur plusieurs faces ou côtés : 9 pièces (pl. 33 /98, pl. 34 /101 et 102).

Le type 3
Il correspond aux galets entièrement travaillés, de forme arrondie : 3 pièces.

Le type 4
Il regroupe des galets profondément travaillés, présentant des arêtes non naturelles qui sont dues à l'usure : 5 pièces (pl. 33 /96-97, 119, pl. 34 /99).

La figure 224 permet de comparer les fréquences des différents types. Leurs variations ne semblent avoir aucune signification chronologique. On notera le taux élevé du type 3, dans les niveaux supérieurs de Twann (OS), type par ailleurs peu représenté à Saint-Léonard

4.4.1.1. Analyse des variables qualitatives

La coupe transversale des lissoirs est dans la plupart des cas rectangulaire ou triangulaire (fig. 225). Les coupes plano-convexes correspondent aux lissoirs du type 1 et les coupes facettées à deux des cinq pièces du type 4. Tous ces objets sont lustrés, un seul d'entre eux ne porte pas de stries. Les traces sont souvent bifaciales et/ou bilatérales, elles occupent plus rarement les extrémités des galets. Le nombre de facettes délimitées par des arêtes varie de 1 à 7 avec une majorité de

Pointes	Lon	sig	N	La	sig	N	Ep	sig	N
Triangulaires à bords convexes	44.6	15.7	5	16.7	4.1	7	3.8	0.7	8
Triangulaires à bords rectilignes	56	-	1	18	-	1	5	-	1
Lancéolées	43	-	1	12	-	1	3	-	1
Losangiques	48.3	20.1	4	16.2	1.9	5	4.6	0.5	5
Fusiformes à encoches latérales	53	-	1	14	-	1	5	-	1
A pédoncule	60	-	1	19	-	1	5	-	1

Figure 220. Moyennes et écarts-types expérimentaux (sig) pour la longueur (Lon), la largeur (La) et l'épaisseur (Ep) des six formes de pointes ; valeurs en mm.

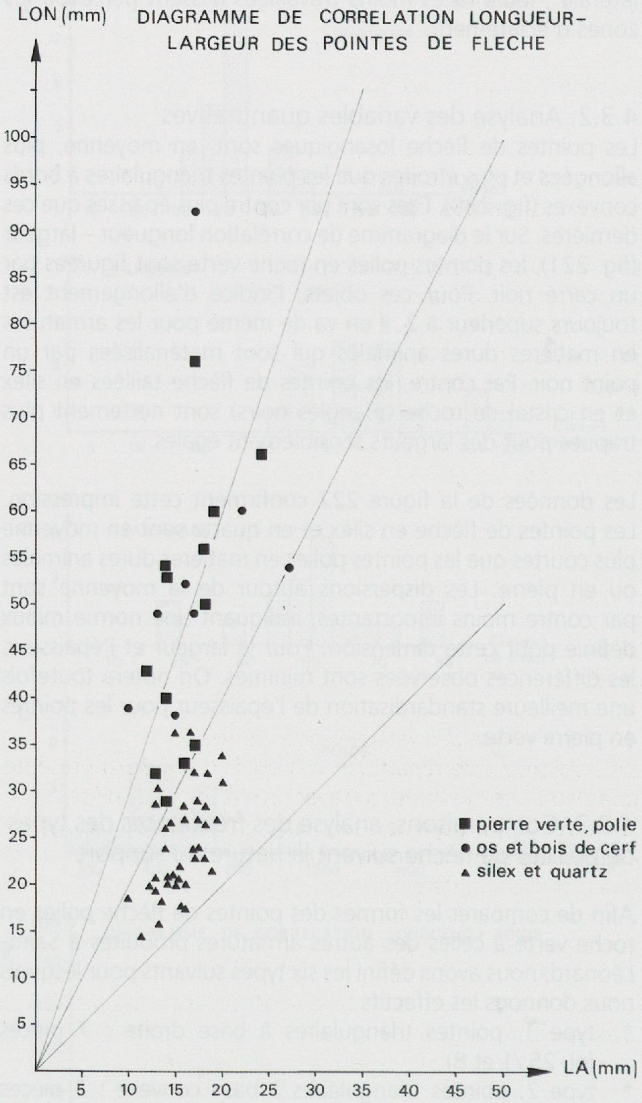

Figure 221. Diagramme de corrélation longueur – largeur des armatures de flèche polies en pierre verte, en os et en bois de cerf et taillées en silex et en cristal de roche.

Matière première des pointes	Lon	sig	N	La	sig	N	Ep	sig	N
Pierre verte polie	48.3	14.5	13	16.3	3.2	16	4.2	0.8	17
Matières dures animales	54.1	17	8	17.1	5.3	8	4	1.8	8
Silex et quartz	25.1	5.5	32	15.6	2.3	20	4.5	1.3	22

Figure 222. Moyennes et écarts-types expérimentaux (sig) pour la longueur (Lon), la largeur (La) et l'épaisseur (Ep) des armatures de flèche taillées en silex et en cristal de roche et polies en os, bois de cerf et en pierre verte.

Pointes	Silex	Quartz	Os	Pierre verte	Total	
	N	N	N	N	N	%
Triangulaires à base irrégulière	1	2	-	-	3	*4.8*
Triangulaires à base droite	6	1	1	7	15	*23.8*
Triangulaires à base concave	6	3	-	-	9	*14.3*
Triangulaires à base convexe	2	6	2	2	12	*19*
Triangulaires à base anguleuse	1	1	1	-	3	*4.8*
Lancéolées	1	-	-	1	2	*3.2*
Losangiques	-	-	-	5	5	*7.9*
A encoches bilatérales	1	1	1	1	4	*6.3*
A pédoncule simple	2	4	2	1	9	*14.3*
A pédoncule et ailerons	1	-	-	-	1	*1.6*
Total	21	18	7	17	63	*100*

Figure 223. Effectifs des différents types d'armatures suivant la matière première utilisée.

pièces (14) portant une ou 2 facettes. Les cinq pièces avec 4, 5 ou 7 facettes correspondent au type 4.

La pièce 96 (pl. 33) est exceptionnelle, de forme allongée et de section pentagonale, elle porte des stries obliques ou longitudinales sur ses cinq faces, ainsi que sur ses deux extrémités. Sa morphologie très régulière n'est certainement pas accidentelle, elle reflète une mise en forme soignée. Nous ne connaissons aucune pièce semblable et son attribution au Néolithique, bien que probable, n'est pas certaine, puisqu'elle provient des déblais.

Les stries de polissage sont perpendiculaires sur la plupart des pièces. Elles sont le reflet de mouvements de va et vient sur des matériaux relativement durs, pierre ou céramique. La nature peu abrasive du support parle plutôt en faveur de la deuxième hypothèse, les stries étant alors les marques produites par les grains de dégraissant.

4.4.1.2. Analyse des variables quantitatives

L'histogramme de répartition des poids (fig. 226A) présente une distribution asymétrique avec un maximum de pièces pour la classe 20-40 grammes. Les deux lissoirs situés à droite de cette figure sont nettement plus lourds et ont probablement une fonction différente. Ils ressortent nettement sur les diagrammes de corrélation longueur – largeur et largeur – épaisseur (fig. 226 B et C) par leurs dimensions importantes. Ces deux pièces de section plano-convexe (pl. 36 /165 et 167) sont attribuées au type 1, comme les exemplaires les plus lourds de la série de Twann (C. Willms 1980, fig. 90).

4.4.2. Les aiguisoirs

Sous ce terme, nous décrivons deux objets découverts dans les déblais. Ils portent des traces identiques à celles des lissoirs, mais sont réalisés sur des blocs de grès gris-noir à grain fin soigneusement ébauchés. Ces deux outils en forme de losanges allongés à bords polis, biconvergents, ont une section rectangulaire à côtés légèrement convexes (pl. 34 /104). Les bords polis présentent des stries obliques, perpendiculaires ou longitudinales. De par leur morphologie et leurs dimensions, ces pièces font penser aux pierres à faux actuelles. Une attribution au Néolithique paraît donc douteuse.

4.4.3. L'abraseur

L'objet 118 (pl. 34) est un galet en pierre verte qui pèse 44 grammes et mesure 58 mm de long, 42 mm de large pour une épaisseur de 11 mm. De forme très régulière, ovale à section aplatie, sa face supérieure est comme dépolie. Cette surface d'usure rugueuse est probablement due au frottement contre un matériau dur. Mais la fonction de cet outil reste difficile à préciser.

4.4.4. Le polissoir

Le seul polissoir actif découvert à Saint-Léonard provient de la couche 3, son attribution au Néolithique ne peut pas être mise en doute. Il s'agit d'un galet de grès brun-roux à grain fin, homogène, très abrasif (pl. 36 /208). Il pèse 232 grammes et mesure 119 mm de long, 63 mm de large pour une épaisseur maximale de 25 mm. Sa face supérieure présente une surface plane, légèrement concave, polie par usure.

Les pièces de ce genre sont fréquentes en contexte Cortaillod et sont en général étudiées avec les polissoirs passifs (poids supérieur à 2 kg). Comme nous l'avons vu précédemment, ces deux sortes de polissoirs apparaissent à Saint-Léonard avec des fréquences nettement moins élevées que dans les séries Cortaillod du Plateau suisse.

	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Twann US	5	*18.5*	9	*33.3*	9	*33.3*	4	*14.8*	27
Twann MS	5	*22.7*	7	*31.8*	6	*27.3*	4	*18.2*	22
Twann OS	6	*22.2*	7	*25.9*	11	*40.7*	3	*11.1*	27
Saint-Léonard	6	*26.1*	9	*39.1*	3	*13*	5	*21.8*	23

Figure 224. Effectifs et pourcentages des quatre types de lissoirs pour Saint-Léonard et les trois principaux complexes stratigraphiques de Twann (décomptes d'après Willms 1980, p. 126).

Variables	Valeurs	Effectifs	Total
Forme de la coupe transversale	facettée	2	23
	rectangulaire	7	
	triangulaire	6	
	ovale	1	
	plano-convexe	4	
	aplatie	3	
Type de traces	stries et lustré	22	23
	lustré	1	
Localisation des traces	unifaciales	7	20
	bifaciales	13	
	unilatérales	8	17
	bilatérales	9	
	distales	1	6
	proximales	3	
	distales et proximales	2	
Nombre de facettes de polissage délimitées par des arêtes	0	2	23
	1	7	
	2	7	
	3	2	
	4	3	
	5	1	
	7	1	
Orientation des stries	obliques	2	22
	longitudinales	1	
	perpendiculaires	19	

Figure 225. Caractéristiques des lissoirs, effectifs pour les variables descriptives retenues.

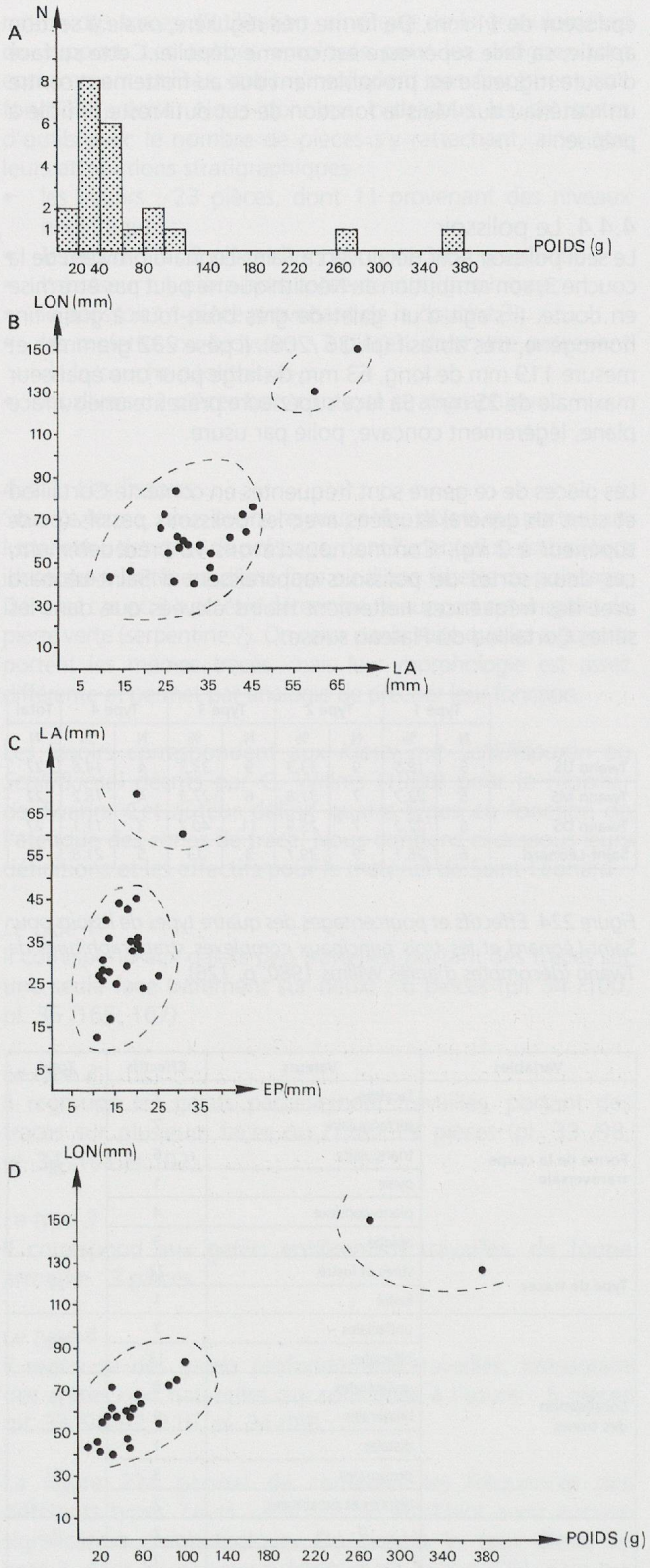

Figure 226. A : Histogramme de répartition du poids des lissoirs de Saint-Léonard, effectifs pour les 19 classes de 20 grammes. B : Diagramme de corrélation longueur – largeur des lissoirs. C : Diagramme de corrélation largeur – épaisseur des lissoirs. D : Diagramme de corrélation longueur – poids des lissoirs.

4.4.5. Les molettes ou broyeurs

Au nombre de trois, les molettes découvertes à Saint-Léonard sont réalisées en gneiss. Elles sont soigneusement mises en forme par percussion. L'unique pièce entière pèse 1371 grammes et mesure 133 mm de long, 112 mm de large pour une épaisseur de 62 mm. Les deux autres sont des fragments, mais leurs dimensions sont comparables (poids supérieur à 800 gr, longueur supérieure à 120 mm, largeur variant entre 105 et 109 mm). La forme générale est allongée et la section transversale est plano-convexe (pl. 36 /195). La face plate correspond à la partie active de ces outils où le piquetage de mise en forme est partiellement masqué par un poli d'usure.

Dans une récente étude ethnoarchéologique sur le matériel de broyage, V. Roux (1985) montre que les dimensions de ces outils répondent à des impératifs. La longueur dépend de la largeur de la meule sur laquelle ils sont utilisés. Cette constatation également valable en contexte Cortaillod est bien illustrée par le matériel de mouture de la station de Burgäschisee Sud (Zimmermann 1973, fig. 1).

Selon V. Roux, la largeur et l'épaisseur sont des variables stéréotypées : le broyeur doit être assez large pour entraîner une quantité correcte de grains, et suffisamment épais pour permettre une bonne préhension de l'outil. Bien que calculé à partir de seulement trois pièces, les moyennes et surtout les écarts-types expérimentaux de ces deux mesures semblent effectivement montrer une bonne standardisation :

largeur moyenne = 108.7 mm, écart-type pour la largeur = 3.5 mm
épaisseur moyenne = 52.7 mm, écart-type pour l'épaisseur = 8.1 mm.

4.4.6. Les divers

Les deux objets classés dans cette catégorie sont assez différents, c'est pourquoi nous les décrivons successivement.

Le premier (pl. 34 /103) est une plaquette de micaschiste, étroite et très allongée. Cette pièce pèse 12 grammes et mesure 76 mm de long, 13 mm de large et 7 mm d'épais. Ses bords parallèles portent un profond lustré qui atteste une utilisation au contact de matériaux relativement tendres (cuir ou végétaux). Ses deux extrémités, légèrement convexes, sont émoussées. Leur forme est due soit à une usure particulière, soit à un polissage intentionnel.

Le second (pl. 36 /166), nettement plus massif, pourrait être classé parmi les percuteurs, il porte en effet des impacts à son extrémité proximale. Mais ses flancs et son extrémité distale portent huit facettes d'usure. Ces surfaces rugueuses apparentent cet objet à l'abraseur décrit précédemment. Le support est un galet de pierre verte qui pèse 795 grammes et mesure 103 mm de long, 79 mm de large pour une épaisseur de 59 mm.

4.5. Les outils passifs agissant par frottement et les enclumes

Les 15 objets décrits ici sont tous volumineux et lourds. Mis à part l'enclume qui est percutée, ils portent tous des stigmates d'usure par frottement. Nous avons défini trois sortes d'outils sur la base de la forme générale, de la nature et de la localisation des traces. Les termes utilisés pour désigner ces objets sont couramment employés par les archéologues ; dans certains cas, ils correspondent à une fonction précise, communément admise. Nous donnons ci-dessous la liste de ces outils avec leurs effectifs et la provenance des pièces :

- l'enclume : 1 pièce, hors contexte stratigraphique ;

- le polissoir : 1 pièce hors contexte stratigraphique ;
- les meules : 13 pièces, 3 entières et 10 fragments, dont 4 provenant des niveaux néolithiques 3 et 4.

4.5.1. L'enclume

La pièce 164 (pl. 36) est un galet qui pèse 983 grammes et mesure 159 mm de long, 74 mm de large pour une épaisseur de 53 mm. Elle porte sur ses faces supérieure et inférieure des cupules très nettes d'une profondeur moyenne de 6 mm. La face supérieure est marquée, en son centre, par deux cupules imbriquées. La première de forme ovale est allongée et peu profonde (2 mm), la seconde de forme circulaire mesure 2 cm de diamètre pour une profondeur de 8 mm. L'unique cupule de la face inférieure est allongée et mesure 50 mm de long et 26 mm de large pour une profondeur de 7 mm. Le fond et les flancs de ces dépressions sont couverts de petites étoilures. Ces traces caractéristiques sont identiques à celles observées par C. Falquet (1990) sur les enclumes utilisées par les chimpanzés sauvages pour casser des noix.

Les objets de ce genre sont relativement rares en contexte Cortaillod. La station d'Egolzwil 4 a livré une pièce comparable. De forme triangulaire, allongée, elle est couverte de petites cupules d'un diamètre d'environ 2 cm, onze sur la face supérieure et deux sur la face inférieure (Wyss 1983, pl. 41 / 6).

Ces pièces ont certainement servi à concasser ou piler des noyaux, des fruits (faînes) ou des drupes (noisettes, glands). L'analogie des traces observées avec celles que portent les pierres à piler les noyaux de dattes utilisées actuellement en Mauritanie (Roux 1985) tend à rendre cette hypothèse plausible.

4.5.2. Le polissoir

L'unique polissoir passif de Saint-Léonard, découvert hors contexte stratigraphique, est un bloc de grès brun, fortement abrasif, à grain fin (< 2 mm). Son poids est supérieur à 4 kg, il mesure 237 mm de long, 119 mm de large pour une épaisseur maximale de 95 mm. La section transversale est quadrangulaire et les quatre faces sont usées et présentent des traces de polissage. La face supérieure et le bord droit sont concaves, le bord gauche est convexe et la face inférieure plate. On a vu précédemment que les polissoirs sont sous-représentés à Saint-Léonard par rapport aux stations Cortaillod du Plateau suisse.

4.5.3. Les meules

Les 13 meules et fragments de meules de Saint-Léonard représentent 7.7 % des outils en pierre. Elles sont en granit ou en gneiss. La fragmentation est particulièrement importante, nous décomptons 3 pièces entières, 4 fragments transversaux pour lesquels la largeur est mesurable et 6 fragments pour lesquels on ne peut mesurer que l'épaisseur. L'analyse des variables descriptives, aussi bien qualitatives que quantitatives, est de ce fait limitée.

4.5.3.1. Analyse des variables qualitatives

Par définition, la partie active des meules est la face supérieure. Mais quatre pièces présentent deux faces actives (fig. 227). La coupe transversale est la plupart du temps plano-concave ou plano-convexe (9 cas). Les coupes rectangulaires et double-concaves correspondent à des meules bifaciales, alors que la forme concavo-convexe se rapporte uniquement à des pièces utilisées sur une seule face. La section permet, en outre, de se faire une idée de l'usure des faces actives des meules. Le premier terme utilisé décrit la partie active des meules unifaciales (sauf pour les coupes plano-concaves où c'est l'inverse). On constate donc un degré d'utilisation assez important, puisque 8 faces sur 17 sont concaves, une seule est légèrement bombée.

Les surfaces actives présentent toutes un poli d'usure bien marqué. Dans 9 cas sur 17 il ne masque que partiellement le martelage de mise en forme ou de ravivage, alors que les 8 faces restantes sont entièrement lisses et inutilisables pour moudre du grain.

4.5.3.2. Analyse des variables quantitatives

Les meules entières sont relativement courtes, elles ne mesurent en moyenne que 32 cm de long (fig. 228). Les largeurs sont peu standardisées (écart-type important), elles varient entre 11 et 24 cm. L'épaisseur moyenne, de 4.5 cm, parle en faveur de meules plutôt petites. La profondeur moyenne des faces concaves est importante et signale une usure prononcée.

Il va de soi que le terme de meule ne sous-entend pas forcément une utilisation pour la mouture des céréales, bien d'autres végétaux peuvent avoir été broyés à l'aide de ces objets. Lors d'une étude ethnoarchéologique sur le matériel de broyage, V. Roux (1985) montre que l'état de surface, en tant que stigmate de l'action qui a porté sur la pièce, possède un bon pouvoir discriminant : ce critère lui permet de distinguer les catégories fonctionnelles étudiées. Les pièces martelées correspondent aux meules à grains. « Le martelage est un élément physique qui a un rôle fonctionnel dans le broyage des céréales » (Roux 1985, p.40). Alors que les pièces polies correspondent aux meules à végétaux, le poli est une trace d'usure due au frottement répété de la molette sur la surface active de la meule. Le bouchardage de fabrication n'est jamais ravivé, car il est préférable d'avoir une surface régulière pour écraser des matières fragiles.

Nous avons vu précédemment que toutes les meules de Saint-Léonard possèdent un lustré plus ou moins marqué. Sur neuf pièces, le martelage de mise en forme est encore visible. En admettant que l'on puisse transposer les observations faites par V. Roux sur un matériel moderne de Mauritanie à des objets préhistoriques européens, nous concluons que les neuf meules à grains de Saint-Léonard ont été abandonnées lorsque leur surface active était hors d'usage.

4.6. Les poids de filet

Les 10 galets encochés découverts à Saint-Léonard représentent 5.9 % du total des outils en pierre. Sept d'entre eux proviennent des couches néolithiques (3 ou 4). Nous avons vu, au début du paragraphe 4, que leur fréquence est nettement plus élevée à Saint-Léonard que dans les séries Cortaillod du Plateau suisse. Contrairement aux affirmations de V. von Gonzenbach (1949, p. 47), les poids de filet sont en fait rares en contexte Cortaillod. Parmi les huit séries de comparaison, seules deux stations ont livré de tels objets : Burgäschisee Sud (5 pièces) et les niveaux moyens de Twann

Variables	Valeurs	Effectifs	Total
Forme générale	ovale, allongée	2	3
	rectangulaire	1	
Forme de la coupe transversale	concavo-convexe	2	13
	double-concave	1	
	plano-convexe	5	
	plano-concave	4	
	rectangulaire	1	
Localisation des zones actives	unifaciales	9	13
	bifaciales	4	
Forme de la partie active	plate	8	17
	concave	8	
	légèrement convexe	1	

Figure 227. Caractéristiques des meules, effectifs pour les variables descriptives observables.

Lon	sig	N	La	sig	N	Ep	sig	N	Pr	sig	N
322.3	55.6	3	143	47.3	7	45.7	8.9	12	11.6	7.2	8

Figure 228. Moyennes et écarts-types (sig) pour la longueur (Lon), la largeur (La), l'épaisseur (Ep) et la profondeur des faces concaves (Pr) des meules ; valeurs en mm.

(1 pièce) avec des taux respectifs de 1.7 et 0.1 %. Ils font totalement défaut dans les séries suivantes : Auvernier Port couches III et V, Auvernier Tranchée du Tram, Twann niveaux inférieurs (US) et supérieurs (OS) et Egolzwil 4.

4.6.1. Analyse des variables qualitatives

Le support est un galet ovale, allongé, dont la coupe transversale est aplatie. Les encoches, situées au milieu des galets, sont toujours obtenues par percussion. Dans sept cas, elles sont bifaciales et bilatérales (pl. 32 /73-76). Un galet présente deux encoches, visibles sur la face supérieure, qui sont obtenues par plusieurs enlèvements inverses (pl. 33 /172). Un autre galet est façonné par une unique encoche située sur le bord gauche, elle est réalisée par deux enlèvements, un direct et l'autre inverse. Cette encoche est opposée à une échancrure naturelle du support (pl. 33 /80). Le dernier poids de filet est réalisé sur demi-galet dont les encoches sont obtenues par deux enlèvements directs (pl. 33 /78).

4.6.2. Analyse des variables quantitatives

Mis à part l'épaisseur, ces différentes mesures sont très dispersées autour des moyennes (écarts-types importants) et ne semblent donc guère standardisées (fig. 229). Ceci aussi bien pour les poids de filet de Saint-Léonard que pour ceux de Burgäschisee Sud.

L'histogramme de répartition des poids par classes de 10 grammes (fig. 230A) montre une distribution irrégulière avec deux groupes de poids. Le premier correspond aux pièces légères, dont le poids est compris entre 8 et 55 grammes ; la classe la plus peuplée (classe modale) est située entre les valeurs 40 et 50 grammes. Ce groupe est formé par la plupart des pièces de Saint-Léonard et deux des cinq galets de Burgäschisee Sud. Le deuxième groupe correspond aux pièces plus lourdes, dont le poids est supérieur à 120 grammes. Avec seulement quatre pièces, dont trois de la station de Burgäschisee Sud, ce module est plus rare.

L'histogramme de répartition des longueurs par classes de 5 mm (fig. 230B) peut être découpé en trois zones. La première correspond à la classe 40 – 45 mm. Avec quatre galets de Saint-Léonard, cette classe forme un pic très net. La deuxième zone correspond à l'intervalle 55 – 80 mm ; elle regroupe sept pièces dont deux proviennent de Burgäschisee Sud. La troisième zone correspond à des galets dont la longueur est supérieure à 90 mm. De tels objets n'existent pas dans la série de Saint-Léonard.

Tout comme l'histogramme de répartition des poids, l'histogramme de répartition des largeurs par classes de 5 mm (fig. 137C) peut être découpé en deux zones qui regroupent les mêmes pièces. La première, qui se situe dans l'intervalle 20 – 50 mm, regroupe 11 objets, alors que la seconde, avec seulement 4 pièces, correspond aux galets dont la largeur est comprise entre 60 et 80 mm.

Les diagrammes de corrélation longueur – poids (fig. 230E) et longueur – largeur (fig. 230F) montrent clairement l'existence de deux, voire trois modules (nuages de points).

Comme nous l'avons vu au début du paragraphe 4, la fonction présumée de ces objets peut être remise en question. Nous admettons toutefois une utilisation comme lest, mais pas forcément pour les filets de pêche. Par exemple, ils peuvent avantageusement remplacer les pesons de métier à tisser en argile qui font totalement défaut à Saint-Léonard.

4.7. Les fusaïoles et les disques

Les sept objets décrits ici sont de petits disques aplatis, dont le diamètre est compris entre 3 et 6 cm. Ces objets réalisés en calcaire ou en schiste ont été mis en forme par percussion, puis régularisés par polissage. Nous distinguons deux types ; les fusaïoles proprement dites, dont le centre est perforé, et les disques imperforés. En première analyse, nous avions classé ces objets dans les ébauches, pensant que nous avions affaire à des fusaïoles en cours de fabrication. Mais la présence de petits disques identiques dans les niveaux Cortaillod (MS et OS) de Twann (Willms 1980, pl. 35 /490, 511) parle plutôt en faveur d'un type particulier, dont la fonction reste à définir.

En effet, les fusaïoles en pierre n'apparaissent que plus tardivement sur le Plateau suisse, à la phase finale du Néolithique récent, aux environs de 3000 av. J.-C. Elles sont caractéristiques du Lüscherz, C. Buret (1983, p. 54) en dénombre 178 à Auvernier Brise-Lames et 15 au Ruz Chatru. Les fusaïoles des niveaux Horgen de Twann (MH) sont, par contre, encore réalisées en terre cuite (Furger 1981, pl. 6 /136-138).

Les quatre fusaïoles de Saint-Léonard proviennent soit des déblais, soit de la couche 6 (terre à vigne) ; une attribution

	P	sig	N	Lon	sig	N	La	sig	N	Ep	sig	N
Saint-Léonard	39.1	36.1	9	56	15	9	35.2	11.1	10	12.6	4	10
Burgäschisee Sud	132.8	78.2	5	88.8	21.7	5	59.2	16.8	5	17.4	4.9	5

Figure 229. Moyennes et écarts-types (sig) pour le poids (P), la longueur (Lon), la largeur (La) et l'épaisseur (Ep) des poids de filet de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud (d'après K. Zimmermann 1973) ; valeurs en grammes et en millimètres.

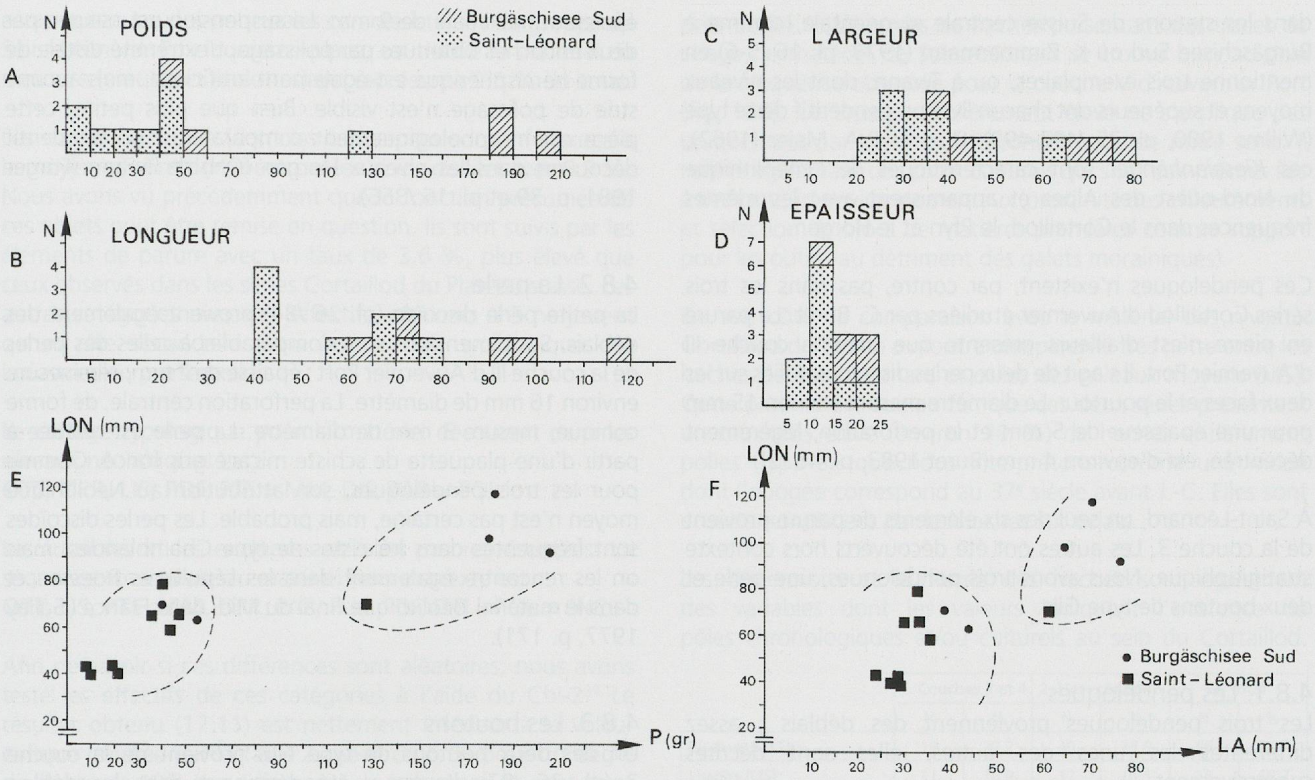

Figure 230. A : Histogramme de répartition du poids des galets encochés (poids de filet) de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud, effectifs pour les 21 classes de 10 grammes. B : Histogramme de répartition des longueurs des poids de filet, effectifs pour les 16 classes de 5 mm. C : Histogramme de répartition des largeurs des poids de filet, effectifs pour les 12 classes de 5 mm. D : Histogramme de répartition des épaisseurs des poids de filet, effectifs pour les 4 classes de 5 mm. E : Diagramme de corrélation longueur – poids des galets encochés (poids de filet) de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud. F : Diagramme de corrélation longueur – largeur des poids de filet de Saint-Léonard et de Burgäschisee Sud.

au Néolithique récent est possible, mais elles peuvent aussi être plus tardives. P. Pétrequin (Pétrequin et al. 1987-1988) en mentionne dans l'ensemble K de la Motte-aux-Magnins attribué à la deuxième moitié du Bronze ancien et daté vers 1800 av. J.-C. À la limite, on peut également admettre pour ces pièces une apparition précoce en Valais, au cours du Néolithique moyen II.

Deux des trois disques ont été découverts dans la couche 3 et sont donc attribués au Néolithique moyen.

4.7.1. Les fusaïoles

Trois fragments de fusaïoles sont en schiste et la seule pièce entière est en calcaire (pl. 26 /89). Cette dernière, de facture particulièrement soignée, est morphologiquement différente des trois autres. Sa coupe transversale, de forme ovale aplatie, montre une lèvre arrondie et régulière, la perforation est double-conique et l'ensemble de sa surface est régularisée par polissage. Les fusaïoles en schiste (pl. 26 /88, 91) ont une section et des bords aplatis. Dans deux cas, la perforation est conique, alors que la troisième est cylindrique. La figure 231 donne les moyennes et les écarts-types pour les principales mesures.

Les fusaïoles de Saint-Léonard sont en moyenne plus légères et plus petites que celles des stations Lüscherz étudiées par C. Buret (1983, p. 54-55) (fig. 232).

Cette différence doit-elle être comprise comme facteur géographique, en admettant pour ces fusaïoles une attribution au Néolithique récent, ou comme facteur chronologique, en supposant qu'elles sont postérieures au Néolithique ?

4.7.2. Les disques

Les trois objets décrits ici, de forme circulaire aplatie, sont réalisés à partir de plaquettes de schiste gris. Le pourtour est mis en forme par percussion, puis régularisé par polissage. Dans un cas, la lèvre est arrondie (pl. 34 /93), alors que, sur les deux autres pièces, le bord est irrégulier. Le poids moyen est de 23 grammes avec un écart-type expérimental de 2 grammes. Le diamètre maximal varie entre 42 et 57 mm avec une moyenne de 48.7 mm et un écart type de 7.6 mm. Cette mesure est comparable au plus grand des deux disques de Twann décrits par C. Willms (1980, p. 129), qui mesure 48 mm de diamètre.

4.8. La parure

La parure en pierre est représentée à Saint-Léonard par 6 objets ; ils correspondent à 3.6 % du total des outils en pierre (fig. 183). Cette fréquence est légèrement plus élevée que celles calculées pour les séries du Cortaillod du Plateau suisse. Dans ces sites, la parure en pierre, très rare, est représentée par deux types d'objets : les perles et les pendeloques.

Les pendeloques sont réalisées sur de petits galets ovales, plus ou moins aplatis et aménagés par une unique perforation double-conique. Ces pièces, peu travaillées, sont présentes

dans les stations de Suisse centrale et orientale, comme à Burgäschisee Sud où K. Zimmermann (1973, pl. 16 /5-6) en mentionne trois exemplaires, ou à Twann, dont les niveaux moyens et supérieurs ont chacun livré un pendentif de ce type (Willms 1980, pl. 35 /492-493). D'après R.A. Maier (1962), ces *Kieselanhänger* sont caractéristiques de l'Enéolithique du Nord-ouest des Alpes et apparaissent avec les mêmes fréquences dans le Cortaillod, le Pfyn et le Horgen.

Ces pendeloques n'existent, par contre, pas dans les trois séries Cortaillod d'Auvernier étudiées par C. Buret. La parure en pierre n'est d'ailleurs présente que dans la couche III d'Auvernier Port. Il s'agit de deux perles discoïdes polies sur les deux faces et le pourtour. Le diamètre mesure environ 15 mm pour une épaisseur de 5 mm et la perforation, légèrement décentrée, est d'environ 4 mm (Buret 1983, pl. 48 /2).

À Saint-Léonard, un seul des six éléments de parure provient de la couche 3. Les autres ont été découverts hors contexte stratigraphique. Nous avons trois pendeloques, une perle et deux boutons de type Glis.

4.8.1. Les pendeloques

Les trois pendeloques proviennent des déblais ; assez différentes les unes des autres, elles sont décrites successivement.

La pièce 82 (pl. 26) est un petit galet de quartz blanc, laiteux. De forme allongée, aplatie, il mesure 21 mm de long, 15 mm de large pour une épaisseur de 5 mm. La perforation distale est double-conique, de forme ovale, elle mesure 3 mm de long et 2 mm de large. Elle porte, en outre, dans sa partie distale un lustré très net dû au lien de suspension. De par sa morphologie et la technique de perforation utilisée, elle ressemble aux galets perforés du Cortaillod oriental, mais ses dimensions sont plus réduites.

La deuxième pendeloque (pl. 26 /83) est un galet en pierre verte, veinée de bandes noires. Il mesure 48 mm de long, 24 mm de large et 7 mm d'épais. La suspension est assurée par deux encoches distales, profondes de 4 et 5 mm, obtenues par deux enlèvements directs, bilatéraux. Cette pièce est proche des poids de filet décrits au paragraphe 4.6, mais elle s'en distingue par la localisation des encoches et la nature de la roche utilisée (pierre verte).

La troisième pendeloque (pl. 26 /85), assez abîmée, est façonnée à partir d'un petit morceau d'ocre rouge-orange qui mesure 26 mm de long, 15 mm de large pour une épaisseur maximale de 9 mm. La suspension est assurée par deux encoches obtenues par polissage. L'extrémité distale de forme hémisphérique est également artificielle, mais aucune strie de polissage n'est visible. Bien que plus petite, cette pièce est morphologiquement comparable à un pendentif découvert dans les niveaux Horgen (OH) de Twann (Furger 1981, p. 39 et pl. 16 /356).

P	sig	N	D.max	sig	N	D.perf	sig	N
20.3	11.9	3	39.2	11	4	10	2.9	4

Figure 231. Moyennes et écarts-types expérimentaux (sig) pour le poids (P), le diamètre maximum (D.max) et le diamètre de la perforation (D.perf) des fusaïoles en pierre de Saint-Léonard ; valeurs en millimètres et en grammes.

	Poids moyen (gr)	Diamètre moyen (mm)
Auvernier Brise-Lames	52	51.6
Ruz Chatru	45	51.6

Figure 232. Poids et diamètre moyen des fusaïoles d'Auvernier Brise-Lames et de Ruz Chatru (C. Burdet 1983, p. 54-55).

4.8.2. La perle

La petite perle discoïde (pl. 26 /84) provient également des déblais. Ses dimensions sont comparables à celles des perles de la couche III d'Auvernier Port : épaisse de 2 mm, elle mesure environ 16 mm de diamètre. La perforation centrale, de forme conique, mesure 3 mm de diamètre. La perle est réalisée à partir d'une plaquette de schiste micacé gris foncé. Comme pour les trois pendeloques, son attribution au Néolithique moyen n'est pas certaine, mais probable. Les perles discoïdes sont fréquentes dans les cistes de type Chamblandes, mais on les rencontre également dans les sépultures Roessen et dans le matériel Néolithique final du Midi de la France (Gallay 1977, p. 171).

4.8.3. Les boutons

Un des deux boutons de type Glis provient de la couche 3 (pl. 26 /87), l'autre a été découvert dans les déblais (pl. 26 /86). De forme générale lenticulaire, la face supérieure est légèrement bombée et la face inférieure est conique. Cette dernière est perforée, mais comme les deux exemplaires sont cassés à ce niveau, la lecture est plutôt difficile. Le premier (87) semble porter une perforation unique, droite, qui traverse de part en part le cône, alors que le second (86) semble plutôt être perforé obliquement en deux endroits. De couleur blanche, ils sont tous deux réalisés en calcaire crayeux, relativement tendre.

N'ayant aucun argument à ajouter aux différentes discussions soulevées par la position culturelle et chronologique de ces objets, nous renvoyons les lecteurs intéressés à la courte synthèse proposée par A. Gallay (1977, p. 170), ainsi qu'à l'article de M.-R. Sauter (1963-a).

5. Synthèse et conclusions

La figure 233 donne les effectifs et les fréquences pour les onze catégories d'objets en pierre. La séquence structurale de ses dernières, pour l'ensemble du matériel, par ordre décroissant selon les pourcentages est :
OTT, LIS, OPR, PTE, MM, PDF, PAR, FUS, DIS, POL, ENC.

Les classes majeures, figurées en gras, ont des fréquences supérieures au pourcentage moyen de 9.1 %[38]. Au nombre de cinq, elles représentent 84.5 % des outils en pierre polie. Les haches, avec 35.1 % du matériel, dominent les lissoirs et les percuteurs avec respectivement 16.7 % et 13.1 %. Ces deux catégories, pour lesquelles les intentions de façonnage ne sont pas évidentes, sont suivies par les pointes de flèche polies en pierres vertes pour lesquelles les artisans néolithiques ont investi une somme de connaissances techniques évidentes. Ces armatures tout à fait originales sont, comme les décors de cannelures et de grains de riz des récipients en

38. C'est-à-dire 100 % divisé par 11 catégories.

céramique, une des principales caractéristiques du groupe de Saint-Léonard. En cinquième place, on trouve le matériel de mouture (meules et molettes) qui représente 9.5 % du total.

Les classes mineures (dont les fréquences sont inférieures à la moyenne) sont dominées par les poids de filet avec 5.9 %. Nous avons vu précédemment que la fonction présumée de ces objets peut être remise en question. Ils sont suivis par les éléments de parure avec un taux de 3.6 %, plus élevé que ceux observés dans les séries Cortaillod du Plateau suisse. Les autres catégories avec des effectifs inférieurs à 5 ne jouent qu'un rôle secondaire dans la structure typologique des industries en pierre polie.

Le cortège typologique pour le matériel découvert dans les niveaux néolithiques est :
OTT, OPR, LIS, PDF, PTE = MM, DIS, PAR = POL.

Les fusaïoles et les enclumes ne sont pas représentées. La séquence structurale du matériel hors contexte est :
OTT, LIS, PTE, MM, OPR, PAR, FUS, PDF, DIS = POL = ENC.

Afin de savoir si ces différences sont aléatoires, nous avons testé les effectifs de ces catégories à l'aide du Chi-2[39] Le résultat obtenu (17.11) est nettement inférieur à la valeur critique donnée par la table au seuil de 5 % pour un degré de liberté de 10[40]. Les différences de fréquence ne sont donc pas significatives. On retiendra, toutefois, qu'une partie de ce matériel est peut-être plus récent, comme les fusaïoles en pierre pour lesquelles une attribution au Néolithique moyen est peu probable.

Nous admettons que le matériel étudié dans ce chapitre est peu éloquent et qu'il ne livre que des informations partielles ou indirectes. Ainsi, les biseaux en pierre, qui ne sont en fait qu'une partie d'outils composites (haches ou herminettes) ne nous sont jamais parvenues dans des gaines en bois de cerf et à plus forte raison dans des manches en bois. Le même problème se pose d'ailleurs pour les industries en matières dures animales ou les industries lithiques taillées.

Ces industries souvent considérées comme banales et ubiquistes sont rarement décrites de manière analytique. Le jeu comparatif ne peut donc pas être aussi poussé qu'avec les autres matériaux. L'absence de travaux de synthèses régionale ou thématique, par exemple sur les haches du Chasséen ou de la civilisation de la Lagozza, ne permet pas de faire des comparaisons avec le Midi de la France et l'Italie du Nord. En outre, l'incompatibilité entre les systèmes classificatoires proposés par C. Willms (1980) et C. Buret (1982) pour la description des biseaux en pierre de Twann et d'Auvernier Port, ainsi que la publication partielle des catalogues (qui ne comprennent pas l'ensemble des données typométriques et morphologiques), ont passablement limité les comparaisons qui n'ont pas pu être réalisées avec la même rigueur.

Les objets à forte connotation culturelle sont les pointes de flèches (pratiquement inexistantes dans les séries de comparaison) et les biseaux. Ce sont surtout ces outils à tranchant transversal que nous avons utilisés dans nos comparaisons. Les critères qui évoluent le plus rapidement au cours du Néolithique moyen sont les techniques utilisées pour la mise en forme et la finition. À Auvernier, le sciage et le bouchardage diminuent au cours du temps, alors que la mise en forme par percussion (taille) augmente. Avec près de 34 % de lames de haches présentant des traces de sciage, le matériel de Saint-Léonard se trouve bien au-delà de la fréquence observée pour la couche V d'Auvernier Port (fig. 186). Ce taux particulièrement élevé ne s'explique pas uniquement par la position chronologique de notre série. Il reflète également des choix culturels qui sont eux-mêmes liés à des facteurs environnementaux (proximité des affleurements et sélection de blocs de matières premières comme support pour les outils, au détriment des galets morainiques).

De son côté, la comparaison avec le matériel des niveaux Cortaillod de Twann a montré une parenté très nette entre les haches de Saint-Léonard et celles des niveaux moyens (MS). Cette parenté est due au fait que ces deux séries présentent un taux très élevé (environ 30 %) de haches entièrement polies (type a), que nous interprétons comme une mode dont l'apogée correspond au 37e siècle avant J.-C. Elles sont ensuite remplacées par les haches sur éclats.

Les dimensions et la forme des haches sont également des variables dont les valeurs indiquent l'existence de pôles chronologiques et/ou culturels au sein du Cortaillod.

	1. Couches 3 et 4		2. Hors contexte		3. Total	
	N	%	N	%	N	%
Biseaux (OTT)	19	*29.2*	40	*38.8*	59	*35.1*
Lissoirs (LIS)	11	*16.9*	17	*16.5*	28	*16.7*
Percuteurs (OPR)	14	*21.3*	8	*7.8*	22	*13.1*
Pointes de flèche (PTE)	5	*7.7*	12	*11.6*	17	*10.1*
Matériel de mouture (MM)	5	*7.7*	11	*10.7*	16	*9.5*
Poids de filet (PDF)	7	*10.8*	3	*2.9*	10	*5.9*
Parures (PAR)	1	*1.5*	5	*4.8*	6	*3.6*
Fusaïoles (FUS)	-	-	4	*3.9*	4	*2.4*
Disques (DIS)	2	*3.1*	1	*1*	3	*1.8*
Polissoirs (POL)	1	*1.5*	1	*1*	2	*1.2*
Enclumes (ENC)	-	-	1	*1*	1	*0.6*
Total	65	*99.7*	103	*100*	168	*100*

Figure 233. Effectifs et pourcentages pour les onze catégories d'objets en pierre polie de Saint-Léonard ; colonne 1, matériel des couches néolithiques 3 et 4 ; colonne 2, matériel découvert hors contexte stratigraphique ou remanié dans la terre à vigne ; colonne 3, total.

Ainsi, le Cortaillod type Port-Conty de la Tranchée du Tram présente quelques caractéristiques telles que l'absence de lames à bords très divergents (type 4) et une fréquence élevée (20%) de haches très lourdes (type 7). Le Cortaillod oriental, représenté par la station de Burgäschisee Sud, est caractérisé par un taux deux fois plus élevé de lames longues (dont la longueur est supérieure à 10 cm) que ceux observés dans les séries contemporaines situées à l'ouest du Plateau suisse. Ces pièces allongées sont, par ailleurs, également caractéristiques du Pfyn et montrent l'influence de cette civilisation sur le Cortaillod oriental. Les séries d'Onnens et d'Auvernier montrent de leur côté une plus grande diversité dans les formes avec des fréquences élevées pour les lames à bords divergents et celles à bords parallèles. Cette tendance s'accentue à Saint-Léonard où 30 % des haches ont des

39. L'hypothèse nulle (H0) stipule que les fréquences des catégories sont identiques. L'hypothèse alternative (H1), au contraire, stipule qu'il existe une relation entre l'appartenance à une catégorie et le contexte de découverte ; le pourcentage d'objets par catégorie n'est pas le même dans les colonnes 1 et 2 du tableau de la figure 233.

40. Chi-2 (pour $\alpha = 0.05$ et dl = 10) = 18.307.

bords divergents ou très divergents (fig. 214). Cette série présente également trois fois plus de lames étroites (de largeur inférieure à 24 mm) que les autres (fig. 211).

Nous arrêtons ici ce court résumé des principales observations et hypothèses interprétatives concernant les outils à tranchant transversal. Un manque important de notre étude est l'absence d'analyse pétrographique des supports. Un récent article de M. Ricq-de-Bouard et al. (1991) montre bien l'intérêt et les possibilités interprétatives de ce genre d'analyse qui permettent entre autres d'aborder, sous un angle nouveau, le problème des zones d'influences culturelles.