Etude typologique des industries lithiques taillées du Cortaillod

Autor(en): **Winiger, Ariane**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte = Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie = Annuario della Società Svizzera di Preistoria e d'Archeologia**

Band (Jahr): **76 (1993)**

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-117367

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

Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et Archéologie 76, 1993, 7–26.

Ariane Winiger

Etude typologique des industries lithiques taillées du Cortaillod

Résumé

L'étude typologique des industries lithiques du Cortaillod selon des méthodes de la statistique descriptive simples, met en évidence sur la base de huit séries attribuées aux phases ancienne (Vallon des Vaux), classique (Onnens, Twann US, Twann MS, Burgäschisee Sud, Egolzwil 2 et 5) et tardive (Twann OS) l'existence de tendances évolutives. Elles se marquent au niveau des fréquences des groupes typologiques (pointes de flèches, grattoirs, burins, ...) mais aussi dans les fréquences relatives de certains types. Les comparaisons avec deux séries provenant d'un faciès ou d'une civilisation proches: Pfyn de Thayngen et groupe de Saint-Léonard, confirment l'importance des relations et des influences mutuelles déjà mentionnées sur la base des études de la céramique.

Ainsi le Cortaillod classique peut être caractérisé par une fréquence élevée de grattoirs en bout de lame, de lames larges à retouches latérales non abruptes et de pointes de flèche triangulaires à base concave.

Le Vallon des Vaux qui est la série la plus ancienne est peu différent du Cortaillod classique. Il se singularise par une fréquence élevée de types archaïques tels que les lamelles à retouches latérales non abruptes de tradition chasséenne, les grattoirs doubles courts ou les pièces appointies par retouches latérales.

Le Cortaillod tardif de Twann est profondément enraciné dans la phase classique, il se distingue toutefois de cette dernière par l'apparition ou le développement de plusieurs types d'armatures: géométriques et pointes de flèche à pédoncule simple.

Le Pfyn est fortement influencé par le Cortaillod, toutefois certains traits de ses industries lithiques sont originaux comme la fréquence élevée des perçoirs et des éclats épais façonnés en grattoirs ou retouchés par des enlèvements latéraux. Un type original de pointes de flèche: à pédoncule et ailerons peu dégagés est également caractéristique.

Enfin, la composition des industries lithiques du Saint-Léonard diffère considérablement de celle des autres séries. L'originalité de ce groupe déjà bien perceptible par les décors très particuliers de ses céramiques, est confirmée par la présence de types particuliers tels que les pointes de flèche à encoches bilatérales d'emmanchement, les lames et lamelles à dos, ou la fréquence élevée des pointes à pédoncule simple, des grattoirs sur éclat mince et des lamelles à retouches latérales non abruptes en cristal de roche.

Zusammenfassung

Acht Serien Cortaillod-zeitlicher Steingeräte der frühen (Vallon des Vaux), klassischen (Onnens, Twann US, Twann MS, Burgäschisee Süd, Egolzwil 2 und 5) und späten (Twann OS) Phase werden mit einfachen Methoden der deskriptiven Statistik analysiert. Dabei zeigen sich Entwicklungstendenzen, sowohl auf der Ebene der Häufigkeit typologischer Gruppen (Pfeilspitzen, Kratzer, Stichel etc.) als auch im Bereich bestimmter Typen. Der Vergleich mit zwei nahestehenden Serien – aus der verwandten Fazies St-Léonard und aus dem zeitgleichen Pfyner Bestand Thayngen – bestätigen die Bedeutung der Beziehungen und wechselseitigen Beeinflussungen, die schon für die Keramik herausgearbeitet wurden.

Das klassische Cortaillod ist charakterisiert durch eine hervorstechende Häufigkeit von Klingenkratzern, breiten Klingen mit Seitenretouchen und dreieckigen Pfeilspitzen mit konkaver Basis.

Die Serie aus dem Vallon des Vaux als die älteste unterscheidet sich wenig vom klassischen Cortaillod. Sie hebt sich ab durch eine grössere Häufigkeit archaischer Typen wie Lamellen mit Seitenretouchen in Chasséen-Tradition, kurzen Doppelkratzern und Spitzklingen mit Seitenretouchen.

Die Spät-Cortaillod-Serie von Twann ist tief im klassischen Cortaillod verwurzelt. Von jenem unterscheidet sie sich allerdings durch das Erscheinen oder die Weiterentwicklung mehrerer Typen wie Geschossspitzen geometrischer Form oder einfach gestielter Pfeilspitzen.

Der Pfyner Gerätebestand ist stark von der Cortaillod-Serie beeinflusst; in einigen Zügen ist er indes eigenständig, so in der erhöhten Häufigkeit der Bohrer und der dicken, zu Kratzern zugerichteten oder seitenretouchierten Abschläge. Charakteristisch ist auch der besondere gestielte Pfeilspitzentyp mit wenig herausgearbeiteten Flügeln.

Die Serie von St-Léonard schliesslich unterscheidet sich erheblich von den übrigen. Die Eigenständigkeit dieser Gruppe wurde bereits in den Keramikdekors deutlich spürbar; sie bestätigt sich im lithischen Material, so durch das Vorhandensein ganz eigener Typen wie der Pfeilspitzen mit beidseitigen Schäftungskerben, Rückenklingen und -lamellen oder die Häufigkeit von Spitzen mit einfacher Stielung, Kratzern aus dünnen Abschlägen und von Lamellen mit Seitenretouchen aus Bergkristall.

1. Introduction

1.1. But et objectifs

Ce travail est un essai de synthèse typologique des industries lithiques taillées du Cortaillod[1]. L'absence d'études thématiques telles que: la provenance des matériaux, la tracéologie ou l'expérimentation technologique, nous a contraint à une analyse très classique de ce type de mobilier. Un travail de synthèse orienté sur les techniques de débitage, l'origine des matières premières, les réseaux de diffusion et d'échanges ou la fonction de ces artefacts n'est pas envisageable dans l'état actuel des publications.

Pour caractériser ces industries, il a fallu constituer un outil descriptif approprié au cadre de l'étude qui devait permettre la rédaction des inventaires et des décomptes du matériel des sites publiés, ceci en vue d'établir des comparaisons et dans l'espoir de dégager d'éventuelles tendances géographiques et/ou chronologiques à l'intérieur de la civilisation de Cortaillod.

1.2. Etat de la recherche

La dernière synthèse typologique sur les silex néolithiques établie pas Rudolf Ströbel en 1939 montre à quel point ce domaine d'étude est laissé pour compte dans les recherches sur le Néolithique en Suisse. L'accélération des fouilles, l'augmentation des collections et l'affinement de la chronologie rendent cependant ce travail quelque peu périmé. A la suite de Jean-Louis Voruz (1991, p. 9), il faut bien dire que: «De manière paradoxale, la maîtrise des importantes collections issues des palafittes n'est pas du tout assurée par l'archéologie suisse, qui se contente encore très souvent de simples éclairages d'ordre technologiques sur des artefacts particulièrement bien conservés. Par exemple, il n'existe aucun classement typologique des outils en silex, alors qu'ils se dénombrent par dizaines de milliers.»

Il existe par contre des travaux de synthèse partielle sur certains types d'objets et des analyses d'ensembles ou de sites tout-à-fait satisfaisants.

1.2.1. Synthèse régionale sur deux types d'objets (Gallay 1977)

Parmi ces derniers, nous mentionnerons la vaste synthèse d'Alain Gallay (1977) sur le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône, dans laquelle cet auteur reprend, entre autres, la question des pointes de flèche triangulaires et celle des racloirs sur éclat.

A propos des pointes de flèche triangulaires, A. Gallay définit six types principaux suivant la forme des bords et de la base. L'aire de répartition englobe l'Allemagne du Sud-Ouest, la Suisse, la Franche-Comté et le bassin de la Saône jusqu'au Rhône. Ces types sont absents du Midi de la France. Le type à côtés droits et base concave semble être particulièrement abondant sur le Plateau suisse. Les types à côtés droits et base droite ou convexe dominent en Franche-Comté. L'attribution au Néolithique moyen ne fait aucun doute, ces pièces sont également présentes dans le Horgen. On les rencontre également en contexte ancien (Grossgartach).

A propos des racloirs sur éclat, on apprend que contrairement à l'industrie lamellaire du Chasséen méridional, l'industrie lithique du Cortaillod procède d'un débitage plus grossier, où lames et éclats sont nettement prédominants. Des pièces de ce genre existent en contexte Michelsberg ou Pfyn où elles semblent témoigner d'une influence directe du Cortaillod. Ce type persiste jusqu'à la fin du Néolithique, on le trouve par exemple dans le Horgen et dans le Cordé. L'étude du Néolithique du Bassin parisien montre que les racloirs jouent un rôle très effacé à la fois dans le Chasséen septentrional et dans le Seine-Oise-Marne. La répartition spatiale recouvre le Plateau suisse et la Franche-Comté. Il s'agit donc d'une tradition lithique étroitement limitée géographiquement et profondément enracinée dans le Cortaillod quel que puisse être son développement ultérieur dans le Néolithique final.

1.2.2. L'étude des silex de Twann (Uerpmann 1981)

Nous mentionnerons également le travail de Margarethe Uerpmann (1981) sur les outils en silex des couches Cortaillod de Twann, qui reste à ce jour le seul site étudié dont la stratigraphie présente une évolution interne dans le Cortaillod.

Cet auteur analyse dans un premier temps la proportion d'objets finis par rapport à l'ensemble des produits du débitage, ainsi que leur répartition stratigraphique par catégories (éclats, lames, lamelles, esquilles, nucléus etc.). Il en ressort une très forte proportion de lames opposée à une relative rareté des éclats et des nucléus, ainsi qu'un fort pourcentage de pièces retouchées.

L'étude porte ensuite sur la répartition stratigraphique des matières premières. Elles sont classées en vingt-huit groupes selon leur structure, l'aspect de leur cortex et leur couleur. Le silex du Jurassique autochtone qui caractérise plus de la moitié de l'ensemble des outils diminue au cours du temps. Cette diminution de fréquence se fait au profit de matières premières de meilleure qualité dont la structure est semblable à celle des silex du Crétacé.

Les aspects de l'approvisionnement en matière première sont également traités. Les silex importés se répartissent en deux groupes. L'auteur admet pour le premier une importa-

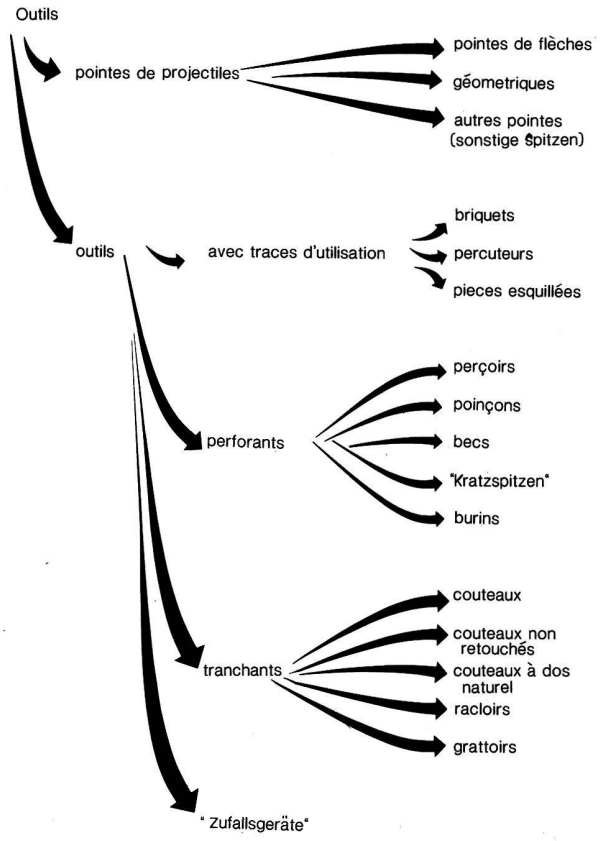

Fig. 1. Classement des silex de Twann selon des critères morphologico-fonctionnels.

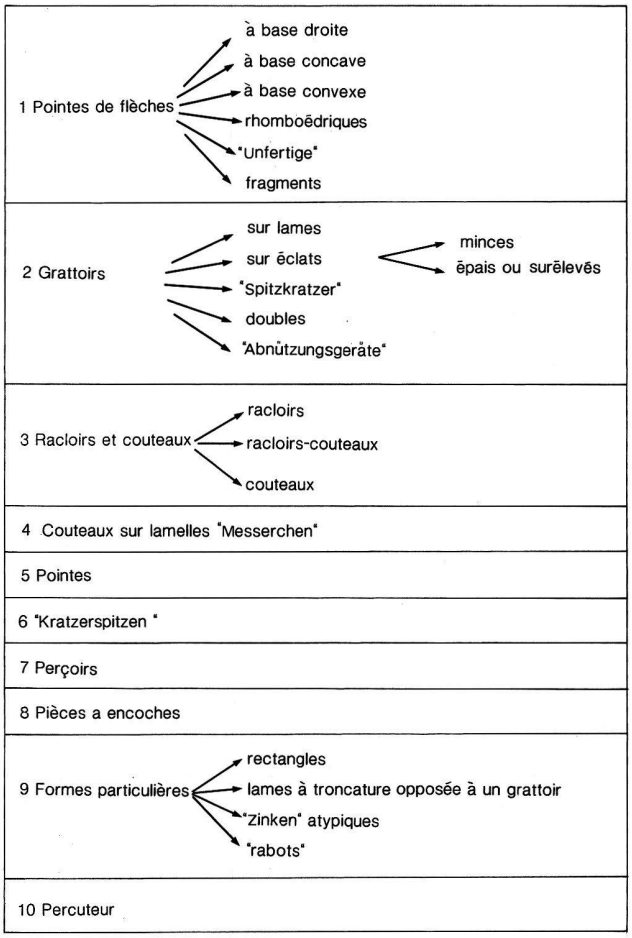

Fig. 2. Typologie utilisée par H.-G. Bandi (1973)pour la description des silex du site de Seeberg Burgäschisee Sud.

tion de lames brutes et pour le second une importation de lames et d'éclats, parfois même de rognons.

L'analyse traite ensuite des techniques de débitage utilisées: étude des nucléus, mesure du talon et de l'angle de détachement des lames et des éclats. L'auteur met en évidence la dominance de l'utilisation de la percussion indirecte pour le débitage de certaines matières premières. Cette méthode est utilisée entre autre pour le silex du Jurassique autochtone. Les différents types de silex gris montrent par contre une technique de débitage différente, qui semble confirmer une importation de lames pour ce type de matière première. La comparaison des angles de détachement avec le matériel provenant d'autres sites néolithiques de Suisse montre que les valeurs observées à Twann correspondent à celles d'autres stations Cortaillod (Burgäschisee Sud et Thielle-Mottaz).

L'étude typologique proposée par cet auteur est par contre plus décevante. Les groupes typologiques sont établis sur la base de critères fonctionnels et morphologiques (fonction supposée puis morphologie). Le problème essentiel de cette typologie réside dans le fait qu'on ne tient pas compte des caractères techniques (position, étendue, inclinaison et morphologie des retouches) et que les critères retenus pour l'établissement des types ne sont pas explicités. Le classement proposé n'est donc pas applicable à d'autres séries et ne peut pas être utilisé lors de comparaisons. L'utilisation de critères d'ordre strictement fonctionnel n'est d'ailleurs pas satisfaisante dans la mesure où les notions d'outils abordées par le façonnage et par la fonction ne se recouvrent pas totalement. A titre d'exemple, les briquets (doubles grattoirs mousses emmanchés ou non) sont classés parmi les outils avec traces d'utilisation, alors que les grattoirs sont regroupés avec les couteaux dans le groupe des outils tranchants (fig. 1).

1.2.3. L'étude du lithique de Burgäschisee Sud (Bandi 1973)

Nous mentionnerons enfin le travail plus classique de Hans-Georg Bandi (1973) sur les silex du site de Seeberg Burgäschisee Sud, qui à notre avis reste la meilleure étude typologique sur les industries lithiques du Cortaillod. Cet auteur aborde les principaux aspects de cette industrie dans un article d'une vingtaine de pages. L'iconographie est tout à fait remarquable, puisque tous les

outils reconnus sont dessinés[2]. En outre la présence de nombreux tableaux de décomptes et de pourcentages récapitulatifs facilite grandement la prise d'information.

L'essentiel de cet article porte sur la description des outils. Le classement proposé qui comporte deux niveaux d'analyse a le mérite d'être clair. Les différents types sont définis selon des critères d'ordre morphologique: position et délinéation des retouches (fig. 2).

La fin de l'article traite des produits de débitage et des nucléus. Ces derniers, au nombre de dix sont petits et informes et donnent l'impression d'avoir été utilisés sans prédétermination. Ils ne représentent que le 0,55% de l'ensemble du matériel. L'auteur conclut qu'une partie du débitage pourrait être effectuée hors du site.

1.3. Les bases de l'étude

1.3.1. Limites et postulats de départ

Le problème de la représentativité des échantillons étudiés par rapport aux ensembles primitifs n'est pas discuté. Par hypothèse de départ, nous les considérons comme représentatifs des industries préhistoriques. Nous partons de l'idée que le choix des variétés d'outils en silex fabriqués par les artisans néolithiques n'est pas aléatoire, mais dirigé par diverses contraintes. Ces contraintes peuvent être écologiques, fonctionnelles ou culturelles. Les contraintes écologiques se marquent avant tout au niveau du choix des matériaux de base. Alors que les contraintes culturelles et fonctionnelles sortiront plutôt dans la composition globale des outillages.

Nous avons donc essayé de prendre en compte la représentation statistique de l'ensemble des industries lithiques taillées, y compris les types les plus ordinaires. Les fréquences observées des types et surtout leurs variations au cours du temps ou de l'espace peuvent de ce fait être représentatives d'options culturelles.

1.3.2. Présentation du corpus

Dix séries correspondant à huit sites ont été retenues pour cette étude. En chronologie absolue, elles se placent toutes entre 4200 et 3400 av.J.-C.

Le site de Thayngen Weier (SH) (N=190), est rattaché à la culture de Pfyn[3]. Pour obtenir un effectif suffisant, nous avons regroupé les ensembles I à III. Le mobilier couvre donc les périodes 3820–3584 av.J.-C. Il est donc contemporain du Cortaillod classique et du début du Cortaillod tardif.

Le site du Vallon des Vaux (VD) (N=91), représente une phase ancienne de la civilisation de Cortaillod[4]. Les datations sont comprises entre 4200 et 3750 av.J.-C.

Le site d'Onnens station de la Gare (VD) (N=274), partiellement publié par Alain Gallay (1977) a pu être intégré à cette étude grâce à l'amabilité de Jean-Louis Voruz qui a mis à notre disposition l'ensemble de ses dessins inédits. Ce site, non daté, est le seul gisement représentant le Cortaillod classique de Suisse occidentale.

Les sites d'Egolzwil 2 (N=200) et 5 (N=58) (LU) respectivement publiés par R. Ströbel (1939) et R. Wyss (1976), la station de Seeberg Burgäschisee Sud (BE) (N=526)[5] ainsi que les niveaux inférieurs (US, N=69) et moyens (MS, N=111) de Twann (BE)[6], sont rattachés au Cortaillod classique de Suisse centrale, daté de 3870 à 3650 av.J.-C.

Les niveaux supérieurs de Twann (BE) (OS, N=139) également publiés par M. Uerpmann (1981) sont datés du 36ème siècle av.J.-C. et rattachés au Cortaillod tardif.

Enfin le mobilier de Saint-Léonard (VS) (N=359) représente un faciès régional du Cortaillod daté vers 3600–3400 av.J.-C. et mélangé à un horizon plus ancien[7].

Pour diverses raisons, nous n'avons pas pris en compte les séries suivantes:

- les couches 14 à 19 du site d'Yverdon (VD), station du Garage-Martin[8] attribuées au Cortaillod tardif, en raison d'un effectif trop réduit (N=25).
- le site d'Egolzwil 4 (LU)[9], a un effectif suffisant (N=1147), mais l'iconographie ne permet pas d'appliquer la typologie adoptée.
- le site de Corsier Port (GE) qui marque la transition entre le Cortaillod ancien et le Cortaillod classique vers 3900–3850 av.J.-C., a également un effectif insuffisant pour l'étude envisagée ici (N=20).
- aucune série rattachée au Cortaillod type Port-Conty n'est actuellement disponible.
- aucun site du faciès valaisan du Cortaillod classique ou «Cortaillod de type Petit-Chasseur» n'a de série suffisamment abondante pour entrer dans le cadre de cette étude.

1.3.3. Les méthodes

Nous avons utilisé plusieurs méthodes d'analyse et de représentation des données. La première étape consiste à effectuer, sur la base des données publiées, les décomptes par type et par groupe (définitions voir paragraphe 2) pour les séries retenues. Comme nous l'avons vu plus haut, les sites dont l'effectif total est inférieur à cinquante ont été écartés de cette étude.

Nous avons ensuite établi un tableau des occurrences des groupes typologiques pour les dix ensembles retenus (fig. 10). Trois autres tableaux de contingence correspondant aux trois groupes typologiques les mieux représentés complètent ce dernier. Il s'agit des groupes 1: pointes foliacées (fig. 16), 4: grattoirs (fig. 20) et 6: pièces à

1	2	3	4	5
Nature du support	Régularité du geste technique	Position des retouches ou geste technique particulier	Inclinaison des retouches	Morphologie

Outils sur blocs					8	OUTILS SUR BLOCS
Outils sur éclats	Enlèvements irréguliers				7	ENLEVEMENTS IRREGULIERS
	Enlèvements réguliers	spéciaux			5	BURINS
		transversaux	non abrupts		4	GRATTOIRS
			abrupts	normaux	10	TRONCATURES
				obliques	9	GEOMETRIQUES
		latéraux	bifaciaux		1	PIECES FOLIACEES
			abrupts	convergents	2	PERCOIRS
				non convergents	3	PIECES A DOS
			non abrupts		6	RETOUCHES LATERALES NON ABRUPTES

Fig. 3. Tableau récapitulatif des principaux critères de segmentation utilisés pour la définition des groupes typologiques.

retouches latérales non abruptes (fig. 24). Ces quatre tableaux croisés ont été traités de deux manières différentes.

Dans un premier temps, nous avons établi les polygones de fréquence[10]. Cette méthode est, à notre avis, plus appropriée que les histogrammes pour visualiser les différences et permettre des comparaisons entre deux ou plusieurs distributions.

Dans un deuxième temps, nous avons utilisé la mesure du «lien»[11] et sa traduction graphique en spectre pour étudier les groupes ou les types les plus sensibles à savoir ceux qui s'écartent le plus de la moyenne des dix ensembles étudiés. Les spectres dessinés pour chaque site nous montrent si l'écart à la moyenne s'opère par un déficit de la représentation du groupe ou du type, ce qui se traduit par une valeur négative du lien. Au contraire, si l'écart à la moyenne se marque par un excès de la représentation du groupe ou du type, il se traduit par une valeur positive du lien.

Nous avons également utilisé des tests d'homogénéité basés sur le calcul du Chi-2. Ces tests ont été effectués d'une part sur le tableau global de répartition des groupes et d'autre part sur la répartition des groupes typologiques dans les sites pris deux à deux. Le but est de déterminer s'il existe une différence significative entre les fréquences (ou les pourcentages) des groupes typologiques.

Enfin, pour prendre en compte l'ensemble des types, nous avons construit un tableau où ces derniers sont notés en terme de présence-absence. Ce tableau a ensuite été analysé à l'aide du coefficient de Jaccard[12].

2. Procédure de classement

2.1. Introduction

Le classement utilisé ne correspond pas à une liste rigide et définitive, il permet des remaniements en fonction des séries étudiées. Il s'agit d'une formulation hiérarchisée fortement inspirée des travaux de Didier Binder (1987) qui permet d'augmenter ou de réduire le niveau de précision dans les descriptions.

Le répertoire proposé est organisé selon trois niveaux: le groupe, la classe et le type[13]. La segmentation des groupes résulte de distinctions selon plusieurs niveaux et selon plusieurs critères (fig. 3):

- Le premier niveau de distinction, d'ordre technique, fait intervenir la nature du support. Il permet de distinguer des outils sur éclat et des outils sur bloc (définition du groupe 8).
- Le deuxième niveau est d'ordre morphologique, il permet de distinguer les outils dont la morphologie ou la position des parties caractéristiques est aléatoire (définition du groupe 7).
- Le troisième niveau est d'ordre technique, il permet de distinguer les outils obtenus par l'agencement de gestes techniques particuliers (définition du groupe 5).
- Le quatrième niveau également d'ordre technique fait intervenir l'inclinaison des retouches.
- Le cinquième niveau permet de distinguer des outils ou des parties caractéristiques dont la morphologie se réfère à une ou plusieurs figures géométriques.

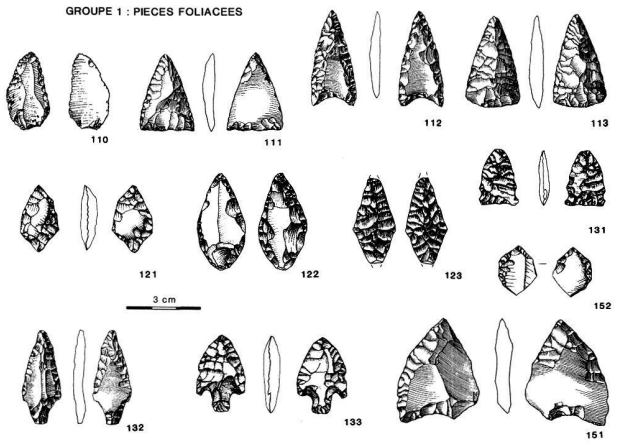

Fig. 4. Les types définis à l'intérieur du groupe des pointes foliacées: groupe 1. 111, 112, 113, 132, 151 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 7–11); 110 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 8); 122, 123 Onnens station de la Gare VD (d'après dessins inédits de J.-L. Voruz); 121, 131, 133, 152 Saint-Léonard VS.

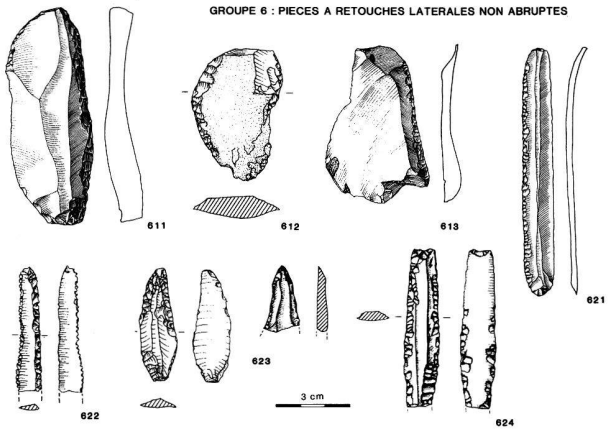

Fig. 7. Les types de pièces à retouches latérales non abruptes, «racloirs et couteaux» du groupe 6. 611, 613, 621 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 26, 31); 612, 622, 623 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 37, 60); 623, 624 Saint-Léonard VS.

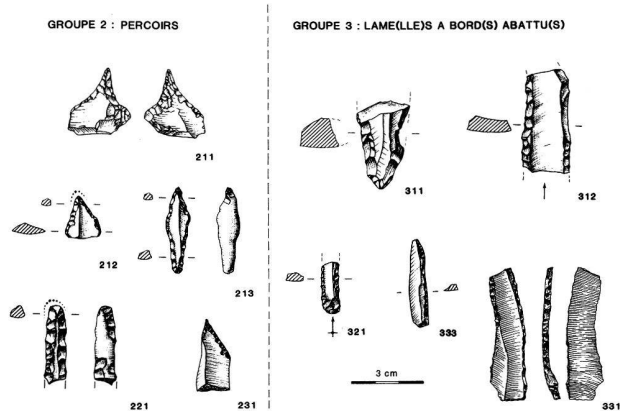

Fig. 5. Les types de perçoirs (groupe 2) et de lames à dos (groupe 3). 331 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 32);: 211 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 66); 231 Thayngen SH (d'après Winiger 1971 pl. 32); 212, 213, 221, 311, 312, 321 Saint-Léonard VS.

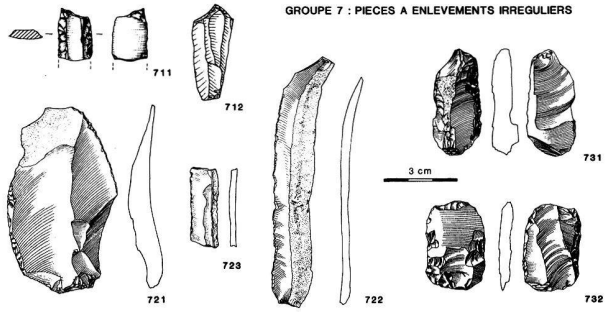

Fig. 8. Les types de pièces à enlèvements irréguliers (groupe 7). 722, 723, 721, 731, 732 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 16, 24, 26, 36); 712 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 68); 711 Saint-Léonard VS.

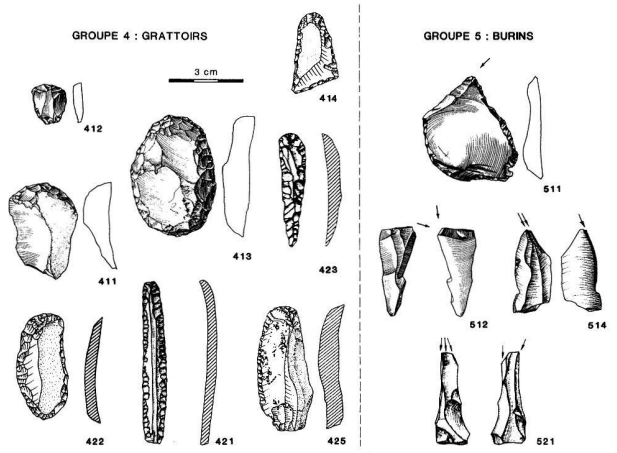

Fig. 6. Les types de grattoirs (groupe 4) et de burins (groupe 5). 411, 412, 413, 511, 512 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 21, 22, 38, 39); 414, 422, 425 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 15, 28, 68); 421, 423, 521 Saint-Léonard VS.

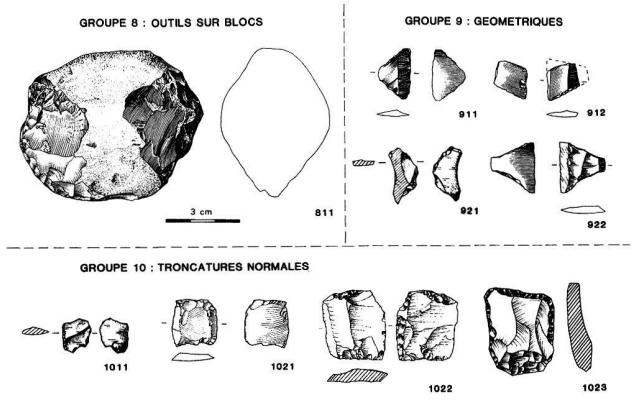

Fig. 9. Les types d'outils sur blocs (groupe 8) de géométriques (groupe 9) et de troncatures (groupe 10). 811, 911, 912, 922, 1021 Twann BE (d'après Uerpmann 1981 pl. 12, 15, 35); 1022 Seeberg Burgäschisee Sud BE (d'après Bandi 1973 pl. 67); 1023 Onnens station de la Gare VD (d'après dessin inédit de J.-L. Voruz); 921, 1011 Saint-Léonard VS.

La constitution des classes se base soit sur des formes géométriques particulières, par exemple la classe des pointes de flèche triangulaires, soit sur des critères techniques concernant le produit brut de débitage.

Dans la plupart des cas, c'est la combinaison des caractères morphologiques et techniques qui prime. L'obstacle principal du point de vue de la logique, réside dans le fait que les rangements procèdent d'un choix de critères qui varient constamment. Il ne semble pas que l'on puisse espérer résoudre ce problème sans prendre le risque de tomber dans un formalisme très éloigné de la réalité. Comme c'est le cas chez certains auteurs, les caractères techniques sont considérés comme prépondérants par rapport aux caractères morphologiques; la distinction d'un ordre des abrupts par J.-L. Voruz (1977) traduit cette intention.

2.2. Présentation des types d'outils

Pour éviter de présenter ici de longues descriptions, nous avons regroupé sur six figures l'ensemble des types représentés dans le corpus d'analyse (fig. 4 à 9). On trouvera en annexe la liste de ces derniers.

3. Analyse

3.1 Etude des groupes typologiques

La superposition des polygones de fréquence des groupes typologiques des sites Cortaillod (fig. 11) montre une répartition presque identique entre ces derniers. Les courbes sont grossièrement parallèles. Les trois pics bien visibles au niveau des groupes 1, 4 et 6 représentent les trois groupes dominants dans les industries du Cortaillod. Il s'agit:

- Des pointes foliacées dont la proportion varie entre 16,4% à Onnens et 41,4% dans les niveaux MS de Twann.
- Des grattoirs dont les pourcentages varient entre 12,6% dans les niveaux MS de Twann et 36,7% à Burgäschisee Sud.
- Des pièces à retouches latérales non abruptes qui composent entre 17,3% (Twann OS) et 34,5% (Egolzwil 5) de l'industrie.

Les groupes 3, 5, 8 et 10, respectivement les pièces à dos, les burins, les polyèdres et les troncatures ne semblent jouer qu'un rôle minime dans la composition des industries lithiques du Cortaillod. Pour le site de Twann, toutes couches confondues, on remarque une légère surreprésentation des perçoirs. Le seul site Cortaillod tardif représenté par les niveaux supérieurs de Twann se singularise par une forte proportion de géométriques qui représentent 7,9% du total de ce site.

Sur la figure 12, nous avons reporté en grisé les variations des polygones de fréquence des sites Cortaillod. Nous avons également figuré les polygones de fréquence de Thayngen, du Vallon des Vaux et de Saint-Léonard.

La courbe du Vallon des Vaux s'inscrit très bien dans les marges de variation des sites Cortaillod. On constate un bon parallélisme et des pics identiques.

L'originalité du groupe de Pfyn se marque par un fort pourcentage de perçoirs (16,8%). Les autres groupes montrent par contre des fréquences comparables avec celles des sites Cortaillod.

La courbe de Saint-Léonard ressort très nettement, ses pics étant décalés. On observe une forte proportion de pièces à enlèvements irréguliers, une bonne représentation des lames et lamelles à dos, un déficit en grattoirs et en pièces à retouches latérales non abruptes.

La figure 13 représente le spectre du lien calculé pour les groupes typologiques. Ces derniers sont classés de gauche à droite en fonction de leur sensibilité. C'est-à-dire que ceux qui s'écartent le plus de la moyenne sont situés à gauche de la figure et ceux qui s'en rapprochent le plus sont placés à droite.

Les pièces à enlèvements irréguliers, les perçoirs, les géométriques et les lames et lamelles à dos contribuent à plus du 70% des écarts à la moyenne. Ces groupes carac-

	GROUPE 1	GROUPE 2	GROUPE 3	GROUPE 4	GROUPE 5	GROUPE 6	GROUPE 7	GROUPE 8	GROUPE 9	GROUPE 10	
THAYNGEN	38	32	—	65	—	49	6	—	—	—	190
BURGASCHISEE SUD	100	5	—	193	—	161	59	2	—	6	526
EGOLZWIL 2	57	18	—	31	5	50	37	1	—	1	200
EGOLZWIL 5	17	1	1	16	—	20	2	—	—	1	58
TWANN US	28	6	—	12	—	14	7	—	1	1	69
TWANN MS	46	8	1	14	—	28	9	2	2	1	111
TWANN OS	37	13	—	25	4	24	23	—	11	2	139
ONNENS	45	—	1	93	—	88	45	—	—	2	274
VALLON DES VAUX	24	6	—	21	1	31	8	—	—	—	91
SAINT-LEONARD	48	14	23	22	6	25	217	—	3	1	359
	440	103	26	492	16	490	413	5	17	15	2017

Fig. 10. Tableau de contingence présentant le nombre d'outils en silex des 10 groupes typologiques pour les 10 sites retenus.

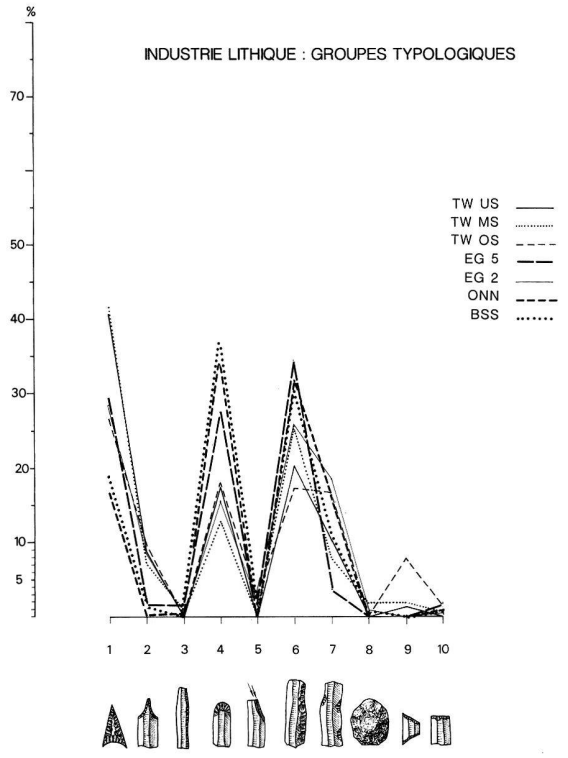

Fig. 11. Polygones de fréquences des 10 groupes typologiques pour les 7 séries lithiques Cortaillod. Liste des séries: Twann US (TW US), Twann MS (TW MS), Twann OS (TW OS), Egolzwil 2 (EG 2), Egolzwil 5 (EG 5), Onnens (ONN) et Seeberg Burgäschisee Sud (BSS).

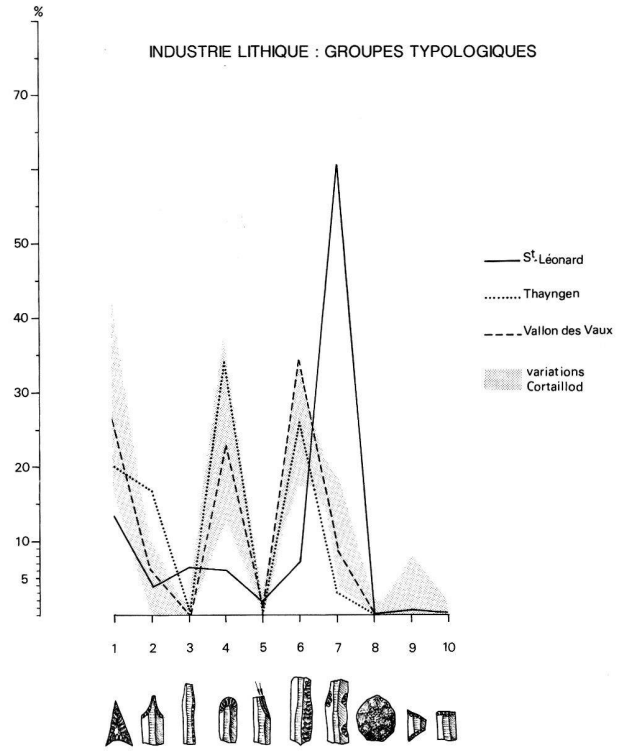

Fig. 12 (à droite). Polygones de fréquences des 10 groupes typologiques pour Saint-Léonard, Thayngen et le Vallon des Vaux. Les variations des fréquences des sites Cortaillod figurent en grisé.

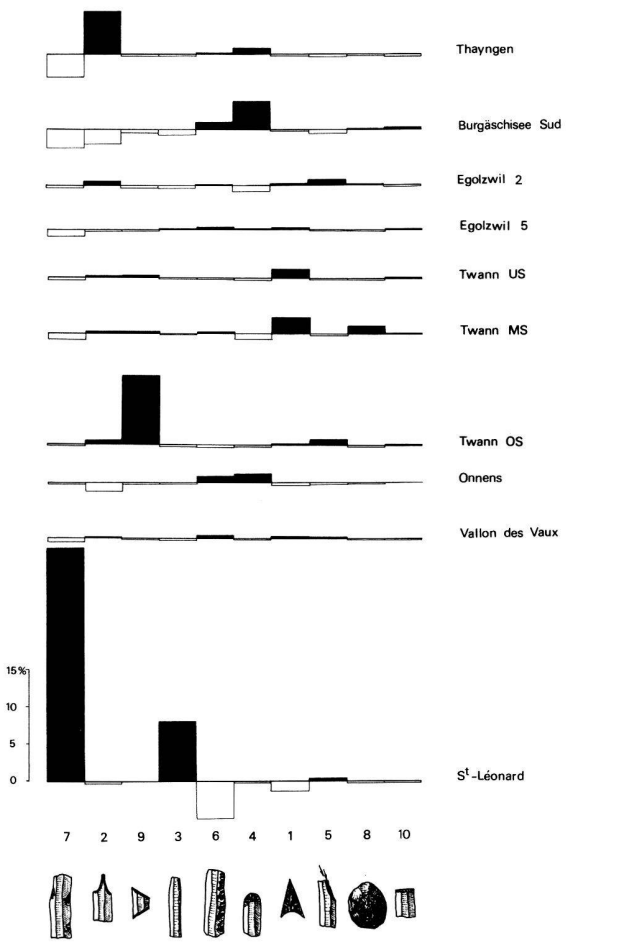

Fig. 13. Spectre du lien calculé pour les 10 groupes typologiques et les 10 séries étudiées.

térisent d'une part le Saint-Léonard (pièces à enlèvements irréguliers et lames à dos), le Pfyn (perçoirs), et le Cortaillod tardif (géométriques).

L'homogénéité du Cortaillod classique au niveau de la répartition des groupes ressort très bien sur cette figure. Cette homogénéité se marque d'ailleurs dès la phase ancienne, représentée par le Vallon des Vaux.

Afin de savoir si la répartition des groupes diffère de manière significative entre les sites Cortaillod, nous avons effectué un test d'homogénéité. Le Chi-2 calculé sur le tableau de contingence comprenant les huit sites Cortaillod[14] et les dix groupes typologiques est très nettement supérieur à la valeur critique donnée par la table[15]. Nous concluons que les différences de fréquences des groupes typologiques observées entre les sites sont globalement significatives.

Afin de préciser ces différences, nous avons fait des tests analogues en prenant les sites deux à deux. Les résultats obtenus sont représentés sur la figure 14. Sur cette dernière, pour les cases grisées marquées d'un H, nous avons accepté l'hypothèse d'homogénéité au seuil

	Thayngen	Burgäschisee-Sud	Egolzwil 2	Egolzwil 5	Twann US	Twann MS	Twann OS	Onnens	Vallon des Vaux	Saint-Léonard
THAYNGEN	—									
BURGASCHISEE SUD	I	—								
EGOLZWIL 2	I	I	—							
EGOLZWIL 5	H	H	H	—						
TWANN US	I	I	H	H	—					
TWANN MS	I	I	H	H	H	—				
TWANN OS	I	I	H	I	H	I	—			
ONNENS	I	H	I	H	I	I	I	—		
VALLON DES VAUX	H	I	H	H	H	H	H	I	—	
SAINT-LEONARD	I	I	I	I	I	I	I	I	I	—

Fig. 14. Tableau présentant les résultats des tests d'homogénéité (Chi-2) pour les sites pris deux à deux, comparés selon les fréquences d'occurrence des groupes typologiques. Homogénéité (H) et inhomogénéité (I) dans la distribution des fréquences.

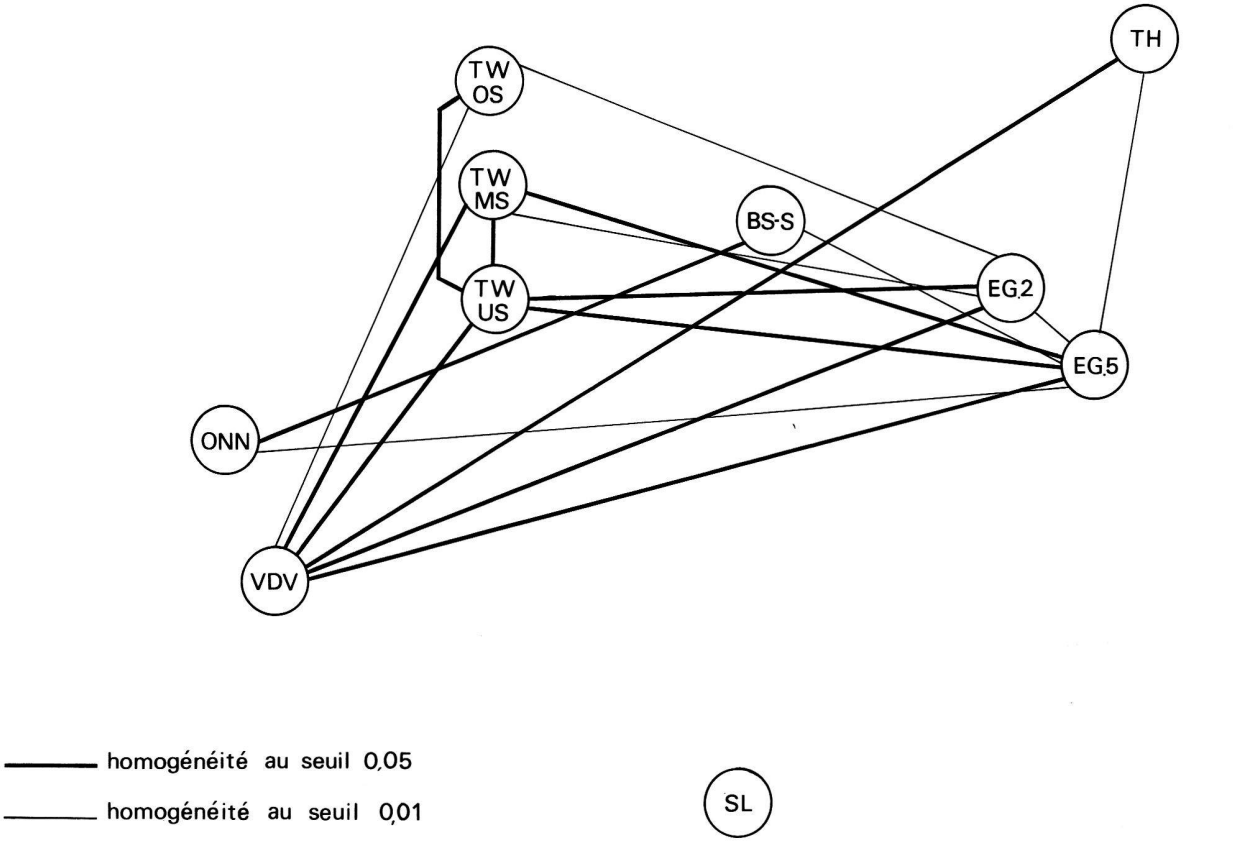

Fig. 15. Liaisons entre les sites d'après les résultats des tests d'homogénéité (Chi-2). Liste des sites: Onnens (ONN), Vallon des vaux (VDV), Twann OS (TW OS), Twann MS (TW MS), Twann US (TW US), Seeberg Burgäschisee Sud (BSS), Saint-Léonard (SL), Egolzwil 2 (EG 2), Egolzwil 5 (EG 5) et Thayngen (TH).

de 5%. Cela signifie que les différences entre les fréquences des groupes typologiques ne sont pas significatives. Pour les cases blanches marquées d'un H, nous avons accepté l'hypothèse d'homogénéité au seuil de 1%, mais nous l'avons rejetée au seuil de 5%. Le risque d'accepter une hypothèse d'homogénéité fausse est plus grand, on considérera donc cette homogénéité avec prudence. Pour les cases marquées d'un I, nous avons rejeté l'hypothèse d'homogénéité au seuil de 1%. Cela signifie que les différences d'occurrence des groupes typologiques sont statistiquement significatives.

Avant de commenter ces résultats, passons à la figure 15 qui permet de mieux les visualiser. Sur cette représentation, les sites occupent en gros leurs positions géographiques. Les sites pour lesquels les groupes typologiques se répartissent de la même manière (homogénéité) sont reliés par un trait gras. Lorsque l'homogénéité de la distribution des fréquences est plus douteuse (homogénéité avec prudence), ils sont reliés par un trait fin. Enfin les sites qui présentent des différences (inhomogénéité) ne sont pas reliés entre eux.

Nous observons donc un réseau fort complexe reliant les sites Cortaillod, pour lequel une explication culturelle est tentante. Le relatif isolement de Thayngen ainsi que l'isolement total de Saint-Léonard sont aussi interprétés sur le plan culturel. Le couple formé par les sites d'Onnens et de Burgäschisee Sud est essentiellement dû au fait qu'ils partagent de très fortes proportions de grattoirs et de pièces à retouches latérales non abruptes. L'isolement relatif des niveaux supérieurs de Twann s'explique par une fréquence élevée de géométriques.

D'une manière générale, les résultats obtenus sont étonnants dans la mesure où nous nous attendions plutôt à observer des différences fonctionnelles au niveau de la répartition des groupes typologiques.

A titre de comparaison et pour bien montrer l'unité du Cortaillod, nous donnons ci-dessous les fréquences des groupes, classés par ordre décroissant selon leurs pourcentages, pour les niveaux Horgen (MH et OH) de Twann (décomptes d'après Furger 1981, p.126).

Twann MH (N=96): couteaux et racloirs (gr. 6) 64,6%, becs et perçoirs (gr. 2) 14,6%, pointes foliacées (gr. 1) 12,5%, grattoirs (gr. 4) 6,3%, lames à dos et pièces à enlèvements irréguliers (gr. 3 et 7) 1%.

Twann OH (N=43): couteaux (gr. 6) 41,9%, pointes foliacées (gr. 1) 37,2%, perçoirs (gr. 2) 9,3%, grattoirs (gr. 4) 4,6%, lames à dos, pièces à enlèvements irréguliers et géométriques (gr. 3, 7 et 9) 2,3%.

Ces fréquences sont très différentes de celles des séries Cortaillod où les grattoirs sont nettement mieux représentés et jouent un rôle important dans la composition des industries lithiques. Par opposition les becs et les perçoirs connaissent un développement spectaculaire dans les niveaux du Horgen de Twann.

	TYPE 110	TYPE 111	TYPE 112	TYPE 113	TYPE 121	TYPE 122	TYPE 123	TYPE 131	TYPE 132	TYPE 133	TYPE 141	TYPE 151	TYPE 152	
THAYNGEN	2	11	18	2	—	—	—	—	—	2	2	—	1	38
BURGASCHISEE SUD	6	29	49	4	1	—	—	—	—	—	9	1	1	100
EGOLZWIL 2	2	9	24	5	—	1	3	—	3	3	4	—	3	57
EGOLZWIL 5	1	6	7	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	17
TWANN US	1	9	13	3	—	—	—	—	—	—	1	—	1	28
TWANN MS	4	6	31	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	46
TWANN OS	4	12	11	1	1	—	—	—	4	—	1	2	1	37
ONNENS	2	9	18	5	2	1	3	—	3	—	—	—	2	45
VALLON DES VAUX	3	3	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	24
SAINT-LEONARD	3	7	9	8	2	1		2	6	1	6	1	2	48
	28	101	192	34	6	3	6	2	16	6	27	4	15	440

Fig. 16. Tableau de contingence présentant le nombre de pointes de flèche pour les 13 types et les 10 sites retenus.

3.2. Etude des types de pointes foliacées (groupe 1)

La superposition des polygones de fréquence des types de pointes foliacées des sites Cortaillod (fig. 17) montre pour les sites rattachés au Cortaillod classique la très nette dominance des pointes de flèche triangulaires à base concave (type 112), dont les fréquences varient entre 40% à Onnens et 67,4% dans les niveaux moyens de Twann. Nous observons aussi la bonne représentation des pointes de flèche triangulaires à base droite (type 111), dont les proportions varient entre 13% à Twann MS et 35,2% à Egolzwil 5. Le type à base convexe (113) est présent dans tous les sites, son pourcentage varie entre 4% (Burgäschisee Sud) et 11,1% (Onnens).

Les autres types ne sont pas représentés dans tous les sites Cortaillod classique, on notera cependant la présence du type losangique (123) à Onnens et à Egolzwil 2. La présence des pointes à pédoncule et ailerons (type 133) à Egolzwil 2 est probablement due à une influence directe du Pfyn.

Pour le Cortaillod tardif des niveaux supérieurs de Twann (OS), nous observons la dominance des pointes de flèche triangulaires à base droite (type 111) avec 32,4% des pièces du groupe 1 et seulement 29,7% de pointes à base concave (type 112). On note également la bonne représentation des pointes à pédoncule simple (type 123) avec 10,8% et des pointes foliacées de grande dimension (type 151) avec 5,4% des pièces du groupe 1.

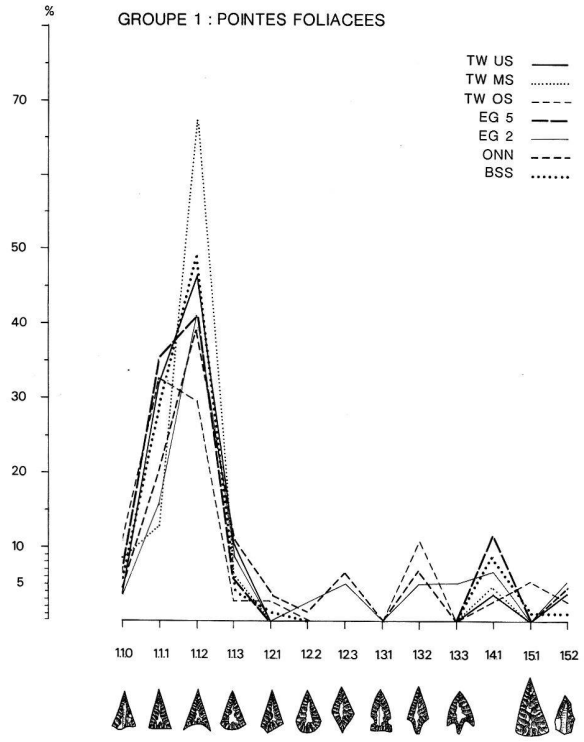

Fig. 17. Polygones de fréquences des 13 types de pointes de flèche pour les 7 séries Cortaillod. Liste des séries: Twann US (TW US), Twann MS (TW MS), Twann OS (TW OS), Egolzwil 2 (EG 2), Egolzwil 5 (EG 5), Onnens (ONN) et Seeberg Burgäschisee Sud (BSS).

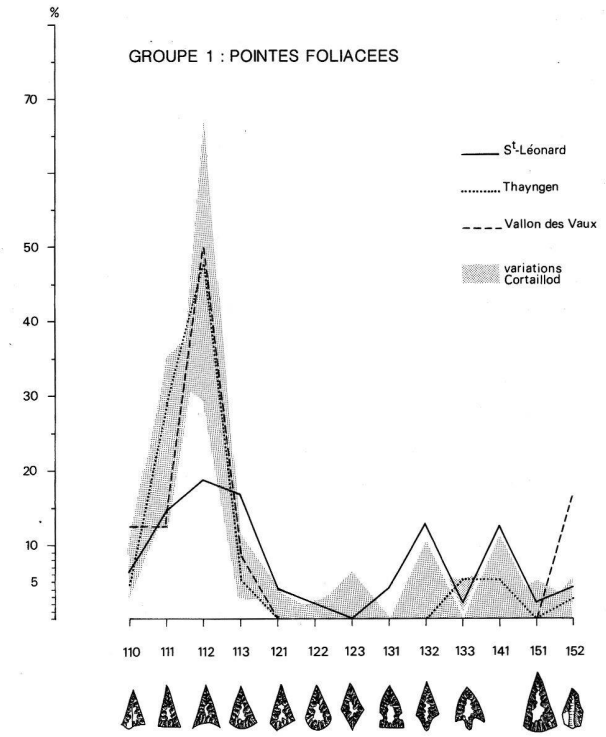

Fig. 18. Polygones de fréquences des 13 types de pointes de flèche pour Saint-Léonard, Thayngen et le Vallon des Vaux. Les variations des fréquences des 7 sites Cortaillod figurent en grisé.

Sur la figure 18 nous avons reporté en grisé, pour faciliter les comparaisons, les variations des polygones de fréquence des sites Cortaillod.

La courbe du Vallon des Vaux s'inscrit bien dans les marges de variation du Cortaillod en ce qui concerne les types dominants. Une différence se marque cependant très nettement pour les pièces appointies par retouches bifaciales (type 152) qui représentent 16,6% du total.

La courbe de Thayngen se distingue uniquement par la bonne représentation des pointes à pédoncule et ailerons (type 133) avec un pourcentage de 5,3%.

La courbe de Saint-Léonard ressort très nettement du lot. Ce qui frappe à première vue, c'est la diversité des types. Les pointes triangulaires à base concave (type 112) sont légèrement dominantes. Les pointes triangulaires à encoches latérales (type 131) avec 4% sont tout à fait originales. Les pointes à pédoncule simple (type 132) sont très fréquentes avec 12,5%.

Le spectre du lien calculé pour les types de pointes foliacées (fig. 19) précise ce que nous avons déjà constaté à partir des polygones de fréquence. Rappelons que les types placés à gauche de la figure sont ceux qui s'écartent le plus de la moyenne, ceux placés à droite s'en rapprochent donc le plus.

Les pointes à pédoncule simple (type 132) contribuent à 15% des écarts à la moyenne. Elles permettent d'isoler

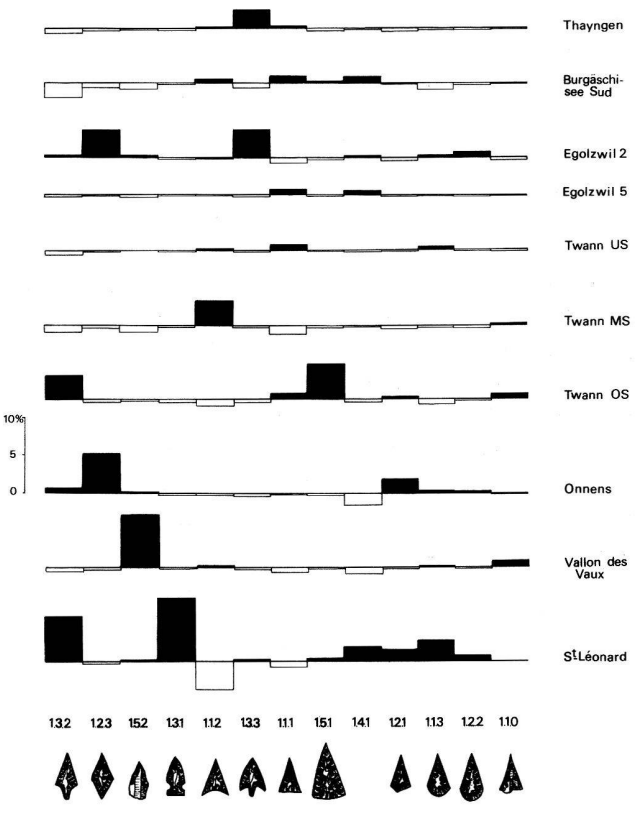

Fig. 19. Spectre du lien calculé pour les 13 types de pointes de flèches et les 10 sites étudiés.

Saint-Léonard et le Cortaillod tardif de Twann (OS). En Valais, ce type de pointe de flèche est présent dès le Néolithique moyen I, aux environs de 4400–4000 av.J.-C. La présence de ce type dans la couche 17 du site de Sion Sous-le-Scex[16] doit être interprétée sur le plan culturel. Nous sommes d'ailleurs tenté d'expliquer son existence dans les niveaux supérieurs de Twann par des contacts privilégiés entre le Valais et ce site. Ces contacts déjà mis en évidence dans les niveaux moyens de Twann (Furger et Hartmann 1983) par une importation de céramique décorée de cannelures, confirment la contemporanéité partielle du Saint-Léonard avec le Cortaillod tardif.

Les pointes losangiques (type 123) participent pour 12% aux différences. Elles isolent les sites d'Onnens et d'Egolzwil 2. Nous n'avons aucune explication à proposer pour ce phénomène.

Les pièces appointies par retouches bifaciales (type 152) contribuent pour 10% aux écarts à la moyenne. Elles permettent d'isoler le Vallon des Vaux et correspondent probablement à une composante archaïque de ses industries.

Les pointes triangulaires à encoches bilatérales d'emmanchement (type 131) permettent d'isoler Saint-Léonard. Elles contribuent à 9% des écarts à la moyenne. Bien que relativement rares à Saint-Léonard, leur absence des autres séries en fait un très bon marqueur culturel.

Le Pfyn de Thayngen se singularise uniquement par une légère surreprésentation des pointes à pédoncule et ailerons (type 133).

L'homogénéité du Cortaillod classique ressort très bien sur la figure 19. Les profils d'Egolzwil 5, de Burgäschisee Sud, de Twann US et MS sont proches de la moyenne[17].

Pour conclure à propos des types de pointes foliacées, nous constatons donc une parenté très nette entre tous les sites étudiés qui se marque par la très forte proportion des pointes de flèche triangulaires à base concave. On rejoint ici les conclusions d'Alain Gallay (1977).

L'analyse des fréquences permet d'individualiser certains sites à l'intérieur du Cortaillod. Il s'agit du Vallon des Vaux, des niveaux supérieurs de Twann et de Saint-Léonard, pour lesquels les facteurs temps et lieu apportent des explications séduisantes. Toutefois la caractérisation des phases ancienne et tardive du Cortaillod effectuée sur la base de cette étude demande à être confirmée par les matériaux provenant d'autres séries.

	TYPE 411	TYPE 412	TYPE 413	TYPE 414	TYPE 421	TYPE 422	TYPE 423	TYPE 424	TYPE 425	
THAYNGEN	31	20	6	—	—	—	1	—	7	65
BURGASCHISEE SUD	33	58	4	4	8	11	6	3	66	193
EGOLZWIL 2	7	3	4	—	—	2	2	—	13	31
EGOLZWIL 5	6	—	—	—	1	—	—	2	7	16
TWANN US	2	3	1	—	1	1	1	—	3	12
TWANN MS	4	—	1	—	2	1	2	—	4	14
TWANN OS	3	3	1	—	—	3	2	—	13	25
ONNENS	18	12	4	1	5	11	3	1	38	93
VALLON DES VAUX	4	4	4	—	1	—	2	2	4	21
SAINT-LEONARD	5	10	—	—	3	1	2	1	—	22
	113	113	25	5	21	30	21	9	155	492

Fig. 20. Tableau de contingence présentant le nombre de grattoirs pour les 9 types et les 10 sites retenus.

3.3. Etude des types de grattoirs (groupe 4)

Les polygones de fréquence des types de grattoirs des sept sites Cortaillod (fig. 21) présentent une image embrouillée et difficile à lire. Deux pics se marquent pourtant bien pour toutes les séries. Le premier est visible au niveau des grattoirs en bout de lames (type 425). Ces pièces représentent entre 25% (Twann US) et 52% (Twann OS) des grattoirs. Le deuxième pic met en évidence les grattoirs sur éclat épais (type 411) qui sont présents dans tous les sites avec une fréquence légèrement inférieure variant entre 12% (Twann OS) et 37,5% (Egolzwil 5).

Une tendance évolutive est perceptible dans les niveaux supérieurs de Twann, où nous observons une diminution de la fréquence des grattoirs sur éclat épais (type 411) au profit des grattoirs en bout de lame (type 425).

Sur la figure 22, la courbe du Vallon des Vaux se différencie de celle des sites Cortaillod classique par une forte proportion (19%) de grattoirs courts doubles (type 413) et une fréquence légèrement inférieure de grattoirs en bout de lame (type 425).

Le Pfyn représenté par le polygone de fréquence de Thayngen se singularise par un fort pourcentage de grattoirs sur éclat épais (type 411) qui compose environ 50% du total. On note également une fréquence de grattoirs

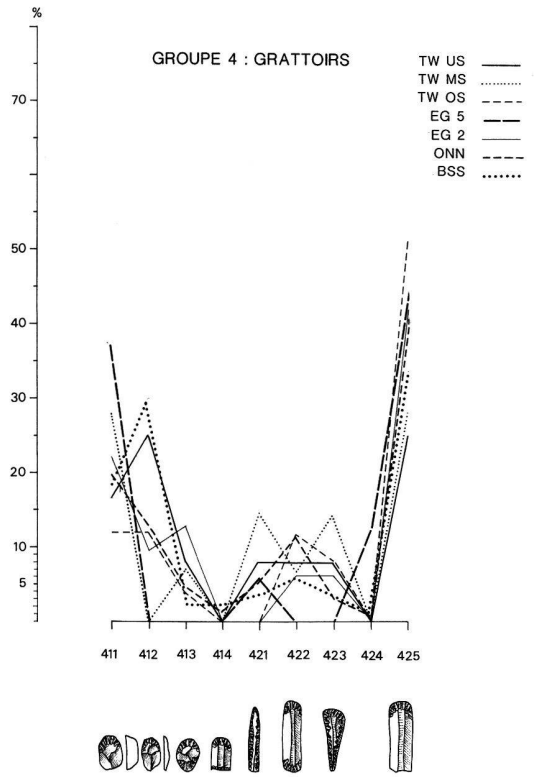

Fig. 21. Polygones de fréquences des 9 types de grattoirs pour les 7 séries Cortaillod. Liste des séries: Twann US (TW US), Twann MS (TW MS), Twann OS (TW OS), Egolzwil 5 (EG 5), Egolzwil 2 (EG 2), Onnens (ONN) et Seeberg Burgäschisee Sud (BSS).

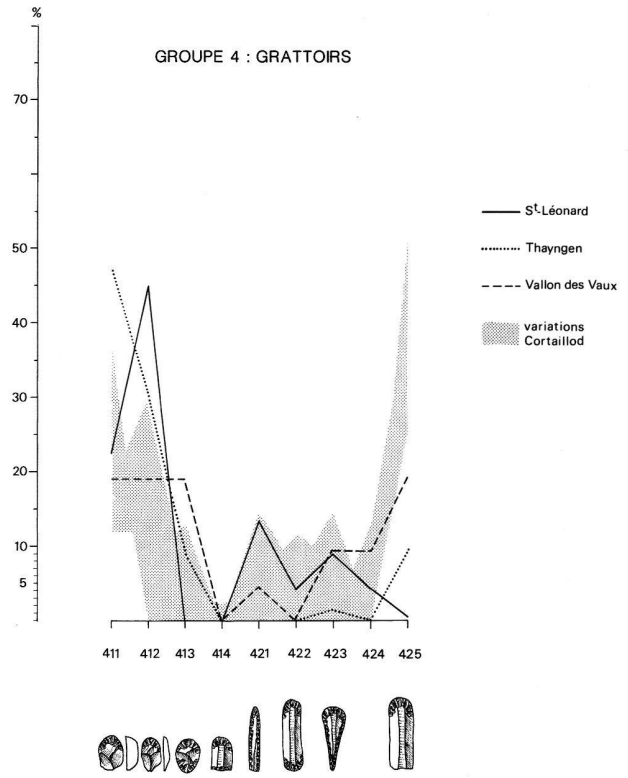

Fig. 22. Polygones de fréquences des 9 types de grattoirs pour Saint-Léonard, Thayngen et le Vallon des Vaux. Les variations des fréquences des 7 sites Cortaillod figurent en grisé.

en bout de lame (type 425) inférieure à celle des sites Cortaillod.

La courbe de Saint-Léonard présente un pic au niveau des grattoirs sur éclat mince (type 412) avec environ 45% de l'ensemble. Nous retiendrons aussi l'absence totale de grattoirs en bout de lame (type 425).

Le spectre du lien calculé pour les types de grattoirs (fig. 23) résume bien la situation. Il confirme l'importance à accorder aux grattoirs en bout de lame (type 425), aux grattoirs sur éclat épais (type 411) et aux grattoirs sur éclat mince (type 412) puisqu'ils totalisent 47% des écarts à la moyenne. Les grattoirs courts doubles (type 413) jouent également un rôle avec une contribution aux différences de 12,9%

Nous retiendrons donc le bon isolement de Thayngen qui se marque par un déficit en grattoirs en bout de lame et par une forte représentation des grattoirs courts épais.

L'isolement de Saint-Léonard est bien visible par l'absence de grattoirs en bout de lame combinée à l'abon-

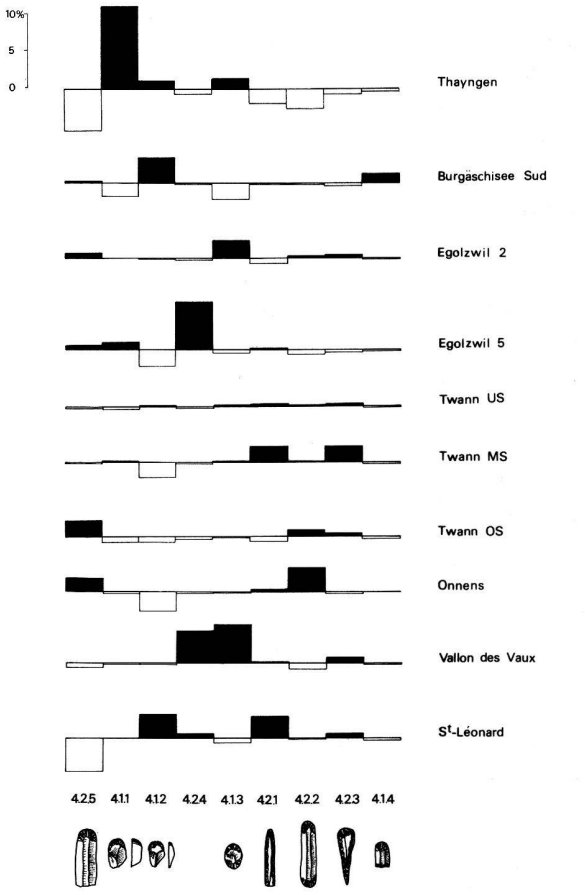

Fig. 23 (à droite). Spectre du lien calculé pour les 9 types de grattoirs et les 10 sites retenus.

dance des grattoirs sur éclat mince, fabriqués essentiellement en cristal de roche.

Le Vallon des Vaux a pour caractéristique une forte fréquence de grattoirs courts doubles. Ces pièces représentent certainement un type archaïque.

L'homogénéité du Cortaillod classique est assez bonne. Contrairement à la vision donnée par les polygones de fréquence, aucun critère évident ne permet de distinguer le Cortaillod tardif des niveaux supérieurs de Twann.

Les grattoirs étroits sur lame à retouches bilatérales (type 421), les grattoirs doubles longs (type 422), les grattoirs composites (type 423) et les grattoirs sur troncature (type 414) n'ont pas un rôle unificateur au sein du Cortaillod. Leurs fréquences varient d'un site à l'autre en fonction de critères que nous ne sommes pas en mesure d'expliquer. On remarquera cependant leur absence ou leur faible représentation dans le Pfyn.

Pour conclure ce chapitre, nous constatons que les variations des fréquences des types de grattoirs permettent, entre autres, de caractériser le Pfyn. Aussi étonnant qu'il y paraisse, l'étude des types de pointes de flèche, qui sont pourtant considérées comme de très bons marqueurs culturels, ne permet par contre pas d'isoler ce groupe.

	TYPE 611	TYPE 612	TYPE 613	TYPE 621	TYPE 622	TYPE 623	TYPE 624	
THAYNGEN	13	8	5	17	—	6	—	49
BURGASCHISEE SUD	57	5	36	43	8	12	—	161
EGOLZWIL 2	19	4	1	8	2	15	1	50
EGOLZWIL 5	7	3	2	6	—	2	—	20
TWANN US	4	—	3	4	1	2	—	14
TWANN MS	8	5	5	5	2	3	—	28
TWANN OS	10	2	—	7	1	4	—	24
ONNENS	46	3	3	13	7	15	1	88
VALLON DES VAUX	10	—	2	9	7	3	—	31
SAINT-LEONARD	3	3	6	2	7	3	1	25
	177	33	63	114	35	65	3	490

Fig. 24. Tableau de contingence présentant le nombre de pièces à retouches latérales non abruptes pour les 7 types et les 10 sites retenus.

3.4. Etude des types de pièces à retouches latérales non abruptes (groupe 6)

Les polygones de fréquence des types de pièces à retouches latérales non abruptes des sept sites Cortaillod (fig. 25) présentent une image assez claire. L'homogénéité se fait autour des trois types pour lesquels on observe un pic sur toutes les courbes représentées. Il s'agit des lames larges à retouches latérales non abruptes (type 611) qui sont dominantes dans tous les sites et dont la fréquence varie entre 28,6% (Twann US et MS) et 52,3% (Onnens), des lames à retouches latérales non abruptes (type 621), dont la proportion oscille entre 14,8% (Onnens) et 29,2% (Twann OS), et des lames appointies par retouches latérales (type 623), dont la fréquence varie plus d'un site à l'autre. Leur pourcentage est compris entre 7,4% (Burgäschisee Sud) et 30% (Egolzwil 2).

La courbe des niveaux supérieurs de Twann (OS) ne se distingue pas des autres. Aucune évolution n'est donc perceptible.

La courbe du Vallon des Vaux représentée sur la figure 26 se singularise uniquement par une fréquence élevée de lamelles à retouches latérales non abruptes (type 622). Le type dominant est le même que pour les sites Cortaillod classique.

Le polygone de fréquence du Pfyn présente une proportion de lames à retouches latérales non abruptes (type 621) nettement supérieure à celle des sites Cortaillod. Avec 34,7%, elles correspondent au type dominant à Thayngen.

Sur la courbe de Saint-Léonard, nous observons deux pics décalés par rapport à ceux du Cortaillod. Le premier se marque légèrement au niveau des éclats minces (type 613) et le second au niveau des lamelles (type 622) qui sont dominantes dans le groupe des pièces à retouches latérales non abruptes avec 28%. En outre, la fréquence des lames larges à retouches latérales non abruptes (type 611) est très nettement inférieure à celle des autres séries.

Le spectre du lien calculé pour les types du groupe 6 (fig. 27) est intéressant à plusieurs titres. Les lamelles à retouches latérales non abruptes (type 622) contribuent à plus de 24% des écarts à la moyenne. Elles permettent d'isoler le Vallon des Vaux et Saint-Léonard.

Pour le Vallon des Vaux, la surreprésentation de ce type doit être interprétée sur les plans chronologique et culturel. Nous pensons que ces pièces représentent une persistance des traditions chasséennes qui vont disparaître progressivement au Cortaillod classique.

A Saint-Léonard, la fréquence élevée de ce type pourrait s'expliquer de la même manière, c'est-à-dire qu'elle

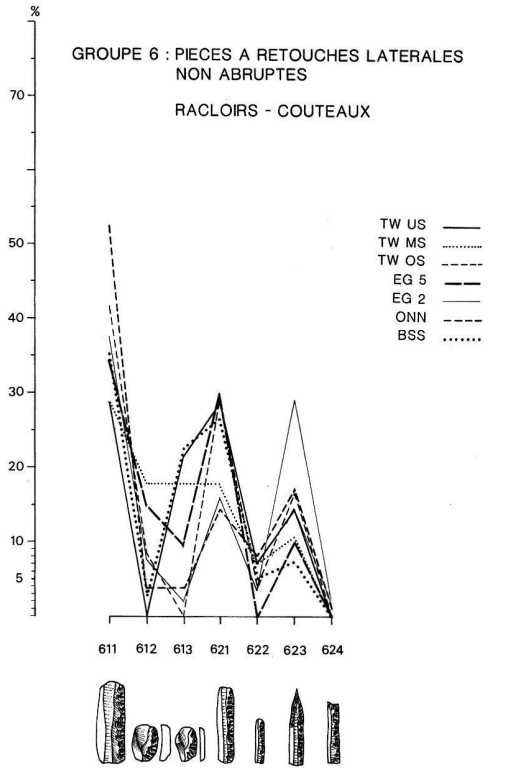

Fig. 25. Polygones de fréquences des 7 types de pièces à retouches latérales non abruptes pour les 7 séries Cortaillod. Liste des séries: Twann US (TW US), Twann MS (TW MS), Twann OS (TW OS), Egolzwil 5 (EG 5), Egolzwil 2 (EG 2), Onnens (ONN) et Seeberg Burgäschisee Sud (BSS).

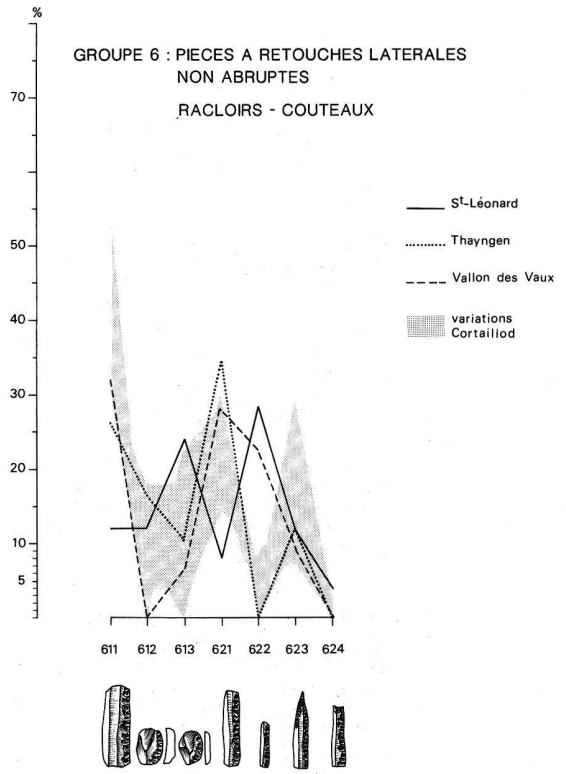

Fig. 26. Polygones de fréquence des 7 types de pièces à retouches latérales non abruptes pour Saint-Léonard, Thayngen et le Vallon des Vaux. Les variations de fréquences des 7 sites Cortaillod figurent en grisé.

confirmerait le mélange avec les matériaux d'une occupation chasséenne. Cependant, la connaissance directe du mobilier nous permet d'interpréter ce phénomène en fonction de contraintes écologiques et techniques. En effet, ces lamelles sont essentiellement fabriquées en cristal de roche. Le débitage de cette matière première est orienté vers la production de pièces allongées, mais les dimensions des prismes ont une influence directe sur les dimensions des produits du débitage. La largeur est donc pratiquement toujours inférieure à 12 mm et les produits entrent dans la catégorie «lamelle».

Les éclats épais à retouches latérales non abruptes (type 612) contribuent à environ 17% des écarts à la moyenne. Ils permettent d'isoler le site de Thayngen. Nous interprétons la fréquence élevée de ce type dans le Pfyn sur le plan culturel. Les sites Cortaillod (Egolzwil 5 et Twann MS) où ce type est bien représenté sont donc directement influencés par le Pfyn.

Les éclats minces à retouches latérales non abruptes (type 613) qui représentent 22% des écarts à la moyenne isolent le site de Burgäschisee Sud. Diverses explications peuvent être fournies pour interpréter ce phénomène:

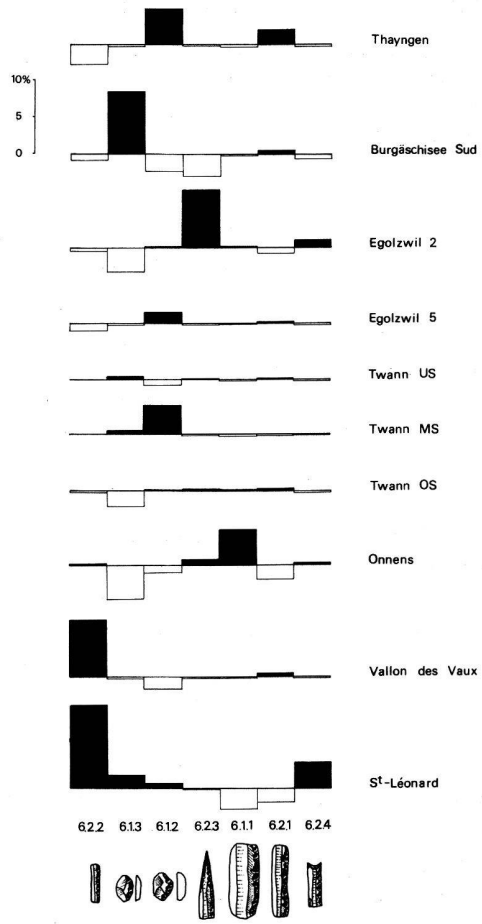

Fig. 27 (à droite). Spectre du lien calculé pour les 7 types de pièces à retouches latérales non abruptes et les 10 sites étudiés.

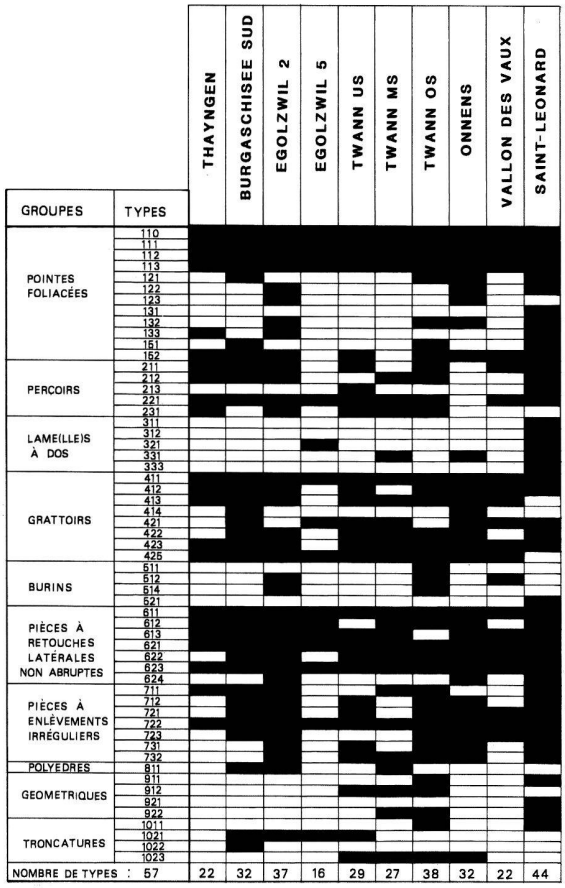

Fig. 28. Tableau de présence (cases noires) – absence (cases blanches) des 57 types définis pour les 10 sites retenus.

		THAYNGEN	BURGASCHISEE SUD	EGOLZWIL 5	EGOLZWIL 2	TWANN US	TWANN MS	TWANN OS	ONNENS	VALLON DES VAUX	SAINT-LEONARD
NOMBRE DE TYPES DANS LA SERIE		22	32	16	37	29	27	38	32	22	44
THAYNGEN	22	—									
BURGASCHISEE SUD	32	20	—								
EGOLZWIL 5	16	13	15	—							
EGOLZWIL 2	37	22	27	14	—						
TWANN US	29	18	23	14	25	—					
TWANN MS	27	18	21	14	21	21	—				
TWANN OS	38	20	26	12	30	25	23	—			
ONNENS	32	16	24	13	27	23	20	25	—		
VALLON DES VAUX	22	17	21	13	21	20	16	20	19	—	
SAINT-LEONARD	44	19	26	14	29	23	21	30	27	19	—

Fig. 29. Tableau présentant le nombre de types communs à deux séries.

contraintes techniques, écologiques ou fonctionnelles. Mais la connaissance de cette collection uniquement par le biais de la publication ne nous permet pas de trancher en faveur de l'une ou de l'autre de ces explications.

Les lames appointies par retouches latérales (type 623) ne donnent aucune information quant à des distinctions d'ordre chronologique, géographique ou culturel. La surreprésentation de ce type à Egolzwil 2 paraît liée à des contraintes fonctionnelles.

Les lames larges à retouches latérales non abruptes (type 611) contribuent à 9% des écarts à la moyenne. Elles isolent relativement bien le site d'Onnens, où elles apparaissent avec une fréquence élevée. Des inférences géographiques mériteraient confirmation par l'étude des matériaux d'autres séries du Cortaillod classique de Suisse occidentale.

Il ressort de cette étude que les variations de fréquence de certains types d'outils peuvent être expliquées en fonction de différents critères. Le petit nombre de sites étudiés et la connaissance uniquement indirecte des matériaux nous empêchent de pousser plus loin les interprétations.

3.5. Etude globale des types

L'analyse des types d'outils à l'intérieur des autres groupes tels que: les perçoirs, les burins, les pièces à dos, les géométriques etc. n'a pas pu être abordée selon les mêmes méthodes, les effectifs étant trop petits.

Nous avons donc utilisé une méthode plus classique pour tenir compte de ces derniers dans les comparaisons. Le tableau de présence-absence des 57 types retenus (fig. 28 et 29) a été analysé à l'aide du coefficient de Jaccard.

Le nombre de type par site est compris entre 16 à Egolzwil 5 et 44 à Saint-Léonard. La valeur minimum de l'indice est égale à 28% entre Twann OS et Egolzwil 5. La valeur maximum de l'indice, qui apparaît à deux reprises, est égale à 66,7% entre Twann OS et Egolzwil 2 et entre le Vallon des Vaux et Burgäschisee Sud.

Les valeurs obtenues ont été reportées sur la figure 30, où les sites occupent grosso modo leur position géographique. Sur cette figure, nous avons fixé empiriquement quatre niveaux de signification différents en fonction des résultats obtenus:

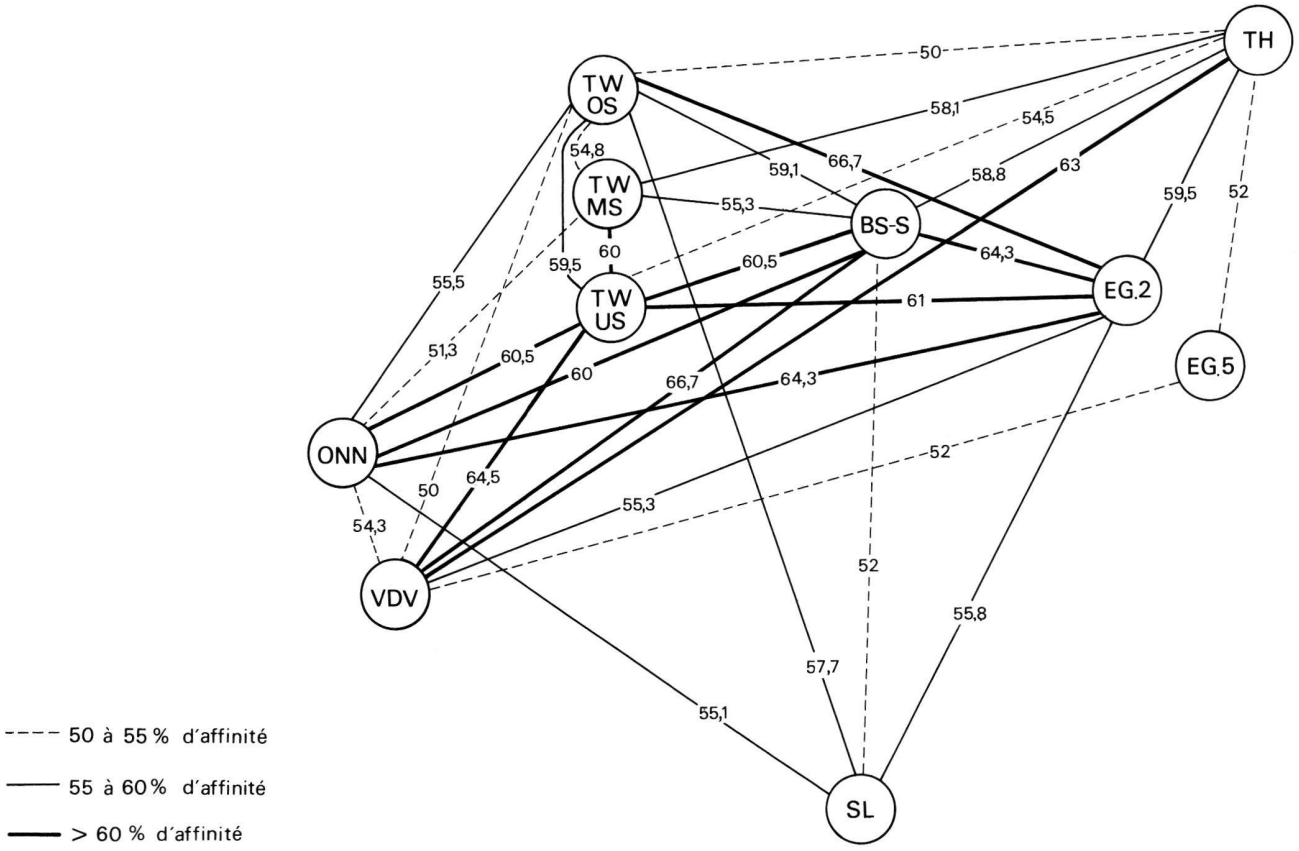

Fig. 30. Liaisons entre les sites d'après la valeur du coefficient de Jaccard. Liste des sites: Onnens (ONN), Vallon des Vaux (VDV), Twann OS (TW OS), Twann MS (TW MS), Twann US (TW US), Seeberg Burgäschisee Sud (BSS), Saint-Léonard (SL), Egolzwil 2 (EG 2), Egolzwil 5 (EG 5) et Thayngen (TH).

- Lorsque l'indice calculé est inférieur à 50% les sites n'ont pas été reliés entre eux.
- Lorsque l'indice est compris entre 50 et 54,9% les sites sont reliés par un trait interrompu.
- Lorsque l'indice est compris entre 55 et 59,9% les sites sont reliés par un trait fin.
- Enfin, si l'indice est supérieur ou égal à 60% les sites sont reliés entre eux par un trait gras.

L'image obtenue nous permet d'observer un réseau fort complexe entre les sites Cortaillod classique, Egolzwil 5 mis à part. Avec seulement 58 outils se répartissant en 16 types différents, ce site met en évidence un des biais de la méthode, c'est-à-dire qu'un échantillon de taille réduite aura moins de chance de produire les types rares qu'un échantillon de taille plus élevée.

L'isolement de Thayngen est très relatif, les sept liaisons figurées montrent bien l'importance des influences et des échanges entre le Cortaillod de Suisse centrale et le Pfyn. En effet, les deux seuls sites avec lesquels son pourcentage d'affinité est inférieur à 45% sont situés en Suisse occidentale.

Le site de Saint-Léonard est relativement isolé. L'indice de Jaccard varie entre 30,4% avec Egolzwil 5 et 57,7% avec Twann OS. Cette liaison avec les niveaux supérieurs de Twann, déjà mise en évidence lors de l'analyse des pointes de flèche, peut être interprétée sur le plan chronologique, les deux sites étant partiellement contemporains.

Les liens privilégiés du Vallon des Vaux sont plus difficilement explicables. On comprend mal les axes qui relient ce site avec Thayngen et Burgäschisee Sud. Ces liaisons mettent en évidence un autre défaut de cette méthode. Ce biais réside dans le fait qu'on ne tient pas compte de l'abondance relative des types. Ainsi, un unique exemplaire d'un type dans un site a la même valeur que de très nombreux objets du même type dans une autre série.

4. Conclusions

Pour conclure, il semble que les buts fixés, à savoir d'une part la caractérisation des industries lithiques taillées du Cortaillod et d'autre part la mise en évidence de tendances géographiques et / ou chronologiques, ont été en partie atteints.

L'homogénéité des industries lithiques du Cortaillod a été observée à plusieurs reprises, et vérifiée statistiquement au niveau des fréquences d'occurrence des groupes typologiques puis précisée à l'intérieur des trois groupes les mieux représentés par l'analyse des fréquences d'occurrence des types.

Ainsi en résumant, le Cortaillod classique représenté par six sites (Twann US, Twann MS, Onnens, Seeberg Burgäschisee Sud, Egolzwil 2 et 5) peut être défini par l'importance des grattoirs et plus particulièrement par ceux façonnés sur l'extrémité de lames, par une forte fréquence de lames larges à retouches latérales non abruptes et par la dominance des pointes de flèche triangulaires à base concave parmi les différents types d'armatures.

L'évolution de cet ensemble est nettement décelable. Il convient toutefois de prendre ces résultats avec prudence, puisqu'un seul site analysé représente la phase tardive du Cortaillod du Plateau suisse. Cette évolution est très différente de celle mise en évidence pour la céramique pour laquelle on constate un appauvrissement général des formes, interprété par certains auteurs comme un replis du groupe sur lui même. Au contraire, l'apparition et le développement spectaculaire de nouveaux types lithiques, tels que les géométriques ou les pointes de flèche à pédoncule simple, semblent attester une ouverture plus grande. La stabilité de fréquence des grattoirs et des pièces à retouches latérales non abruptes dans les niveaux supérieurs de Twann, montre de son côté l'importance et le poids des traditions culturelles.

D'autre part, la structure typologique des industries lithiques du Vallon des Vaux confirme les hypothèses historiques proposées à partir de l'étude de la céramique[18]. La fréquence élevée des lamelles à retouches latérales non abruptes n'est pas sans rappeler les industries lamellaires du Chasséen méridional. D'autres particularités, notamment la fréquence élevée des grattoirs courts doubles et des pièces appointies par retouches bifaciales permettent d'isoler ce site. Ces trois types pourraient, tout comme les récipients décorés de motifs géométriques gravés, correspondre à des composantes archaïques dans le mobilier du Vallon des Vaux. Quoi qu'il en soit, la parenté avec le Cortaillod classique se marque également très bien au niveau des industries lithiques par la dominance des pointes de flèche triangulaires à base concave et celle des «racloirs» sur lame large.

La mise en évidence de faciès régionaux à l'intérieur du Cortaillod est également possible grâce à l'étude des industries lithiques pourtant souvent considérées comme banales. Un exemple nous est fourni par le site d'Onnens où l'on perçoit certaines caractéristiques, telles que la fréquence élevée des pointes de flèche triangulaires à base anguleuse et des pointes de flèche losangiques, l'importance des longs grattoirs doubles et la très forte représentation des lames larges à retouches latérales non abruptes. Ces caractéristiques «occidentales» ne sont malheureusement représentées que par un seul site. Il conviendrait donc de vérifier ces observations à l'aide d'autres séries qui ne manqueront pas d'être bientôt publiées.

L'originalité du Saint-Léonard, déjà bien connu pour ses marmites et ses grandes jattes à épaulement décorées de cannelures et de grains de riz, ressort également très bien de l'étude de son industrie lithique. La fréquence élevée de lames et lamelles à dos, le net déficit en grattoirs et en pièces à retouches latérales non abruptes, ainsi qu'un débitage essentiellement sur cristal de roche sont autant de critères pouvant servir à la définition de ce groupe. La fréquence des différents types de pointes de flèche reflètent plusieurs aspects du problème. La dominance des pointes triangulaires à base concave confirme les rapports avec le Cortaillod. La fréquence élevée des pointes à pédoncule simple met en évidence des liens privilégiés avec les niveaux supérieurs de Twann (OS) et confirme la datation récente du groupe de Saint-Léonard établie sur la base de la stratigraphie de Sion Sous-le-Scex[19].

De nombreux contacts entre le Pfyn et le Cortaillod de Suisse centrale sont perceptibles grâce aux industries lithiques. La circulation des objets se fait dans les deux sens. Les perçoirs et les pointes de flèche à pédoncules et ailerons si caractéristiques à Thayngen se retrouvent notamment à Egolzwil 2.

Ces quelques constatations que l'on pourrait multiplier, montrent à quel point la notion de dynamisme industriel est enrichissante lors d'études sur le Néolithique.

Ariane Winiger
Département d'Anthropologie et d'Ecologie
de l'Université de Genève
12, rue Gustave-Revillod
CH-1227 Carouge-Genève

Annexe: Types d'outils

Groupe 1:

Le groupe des pointes foliacées est subdivisé en cinq classes (fig. 4):
- la classe 11 regroupe différents types de pointes de flèche triangulaires:
  - Type 110: triangulaire à base irrégulière
  - Type 111: triangulaire à base droite
  - Type 112: triangulaire à base concave
  - Type 113: triangulaire à base convexe
- la classe 12 regroupe les autres pointes de flèche de forme géométrique simple:
  - Type 121: triangulaire à base anguleuse
  - Type 122: lancéolée
  - Type 123: losangique
- la classe 13 regroupe les pointes de flèche à encoches latérales d'emmanchement ou à pédoncule:
  - Type 131: triangulaire à encoches bilatérales
  - Type 132: à amorce de pédoncule ou pédoncule simple
  - Type 133: à pédoncule et ailerons peu dégagés
- la classe 14, représentée par un seul type (141), regroupe les fragments distaux de pointes de flèche n'ayant pas pu être attribués à l'un des types définis ci-dessus.
- la classe 15 avec deux types est définie par exclusion:
  - Type 151: pièce à retouches bifaciales de grande dimension
  - Type 152: pièce appointie par retouches bifaciales.

Groupe 2:

Le groupe des perçoirs (fig. 5) est subdivisé en trois classes:
- la classe 21 regroupe les perçoirs dont l'extrémité caractéristique est nettement dégagée:
  - Type 211: pièce à pédoncule ou à soie[20]
  - Type 212: pièce appointie par retouches abruptes directes
  - Type 213: perçoir double dont une des parties caractéristique est nettement dégagée
- les classes 22 et 23 sont définies par exclusion de la classe 21, la distinction entre elles se fait en fonction de la nature du support:
  - Type 221: perçoir sur lame
  - Type 231: perçoir sur éclat.

Groupe 3:

Le groupe des pièces à dos (fig. 5) ou des lames et lamelles à bord(s) abattu(s) est subdivisé en trois classes qui sont définies en fonction du support ou du nombre de bords abattus:
- la classe 31 regroupe les lames à deux bords abattus abrupts:
  - Type 311: lame épaisse (Ep>8 mm)
  - Type 312: lame (La>9 mm et Ep<8 mm)
- la classe 32 regroupe les lamelles à deux bords abattus avec un seul type reconnu (321)
- la classe 33 regroupe les lames et lamelles à dos:
  - Type 331: lame à dos (La>9mm)
  - Type 332: fragment de lame ou lamelle à dos
  - Type 333: lamelle à dos (La<9mm).

Groupe 4:

Le groupe des grattoirs (fig. 6) est subdivisé en deux classes définies en fonction de la longueur du support:
- la classe 41 regroupe tous les grattoirs courts, c'est-à-dire ceux dont la longueur est inférieure à deux fois la largeur:
  - Type 411: sur éclat épais (Ep>8 mm)
  - Type 412: sur éclat mince
  - Type 413: double court ou circulaire
  - Type 414: opposé à une troncature
- la classe 42 regroupe les grattoirs longs façonnés sur lame ou lamelle:
  - Type 421: front très étroit (La<8 mm) sur lame ou lamelle à retouches bilatérales complémentaires
  - Type 422: double sur lame
  - Type 423: composite long, l'extrémité opposée au grattoir est formée par la convergence de deux bords et forme une pointe
  - Type 424: fragment de grattoir long
  - Type 425: en bout de lame diversement retouchée.

Groupe 5

Les burins (fig. 6) sont subdivisés en deux classes:
- la classe 51 regroupe les burins simples:
  - Type 511: burin transversal
  - Type 512: burin d'angle
  - Type 514: burin d'axe
- la classe 52 avec un seul type (521) correspond aux burins multiples.

Groupe 6

Le groupe des pièces à retouches latérales non abruptes (fig. 7) est également subdivisé en deux classes:
- la classe 61 regroupe les pièces courtes ou larges et correspond aux «racloirs» sur éclat défini par A. Gallay (1977). Dans certains sites, ces pièces sont emmanchées et interprétées comme couteaux à moissonner, les différents types sont définis en fonction du support:
  - Type 611: sur lame large (La>20 mm)
  - Type 612: sur éclat épais (Ep>8 mm)
  - Type 613: sur éclat mince (Ep<8 mm)
- la classe 62 regroupe les lames et lamelles à retouches latérales non abruptes:
  - Type 621: sur lame étroite (12 mm <La<20 mm)
  - Type 622: sur lamelle (La<12 mm)
  - Type 623: lame appointie par retouches bilatérales non abruptes, unifaciales
  - Type 624: lame à retouches bilatérales et encoche distale.

Groupe 7

Le groupe des pièces à enlèvements irréguliers (fig. 8) est subdivisé en trois classes en fonction de la localisation des enlèvements:
- la classe 71 regroupe les pièces à enlèvements irréguliers transversaux:
  - Type 711: bec sur troncature partielle
  - Type 712: autre pièce à enlèvements irréguliers transversaux.
- la classe 72 regroupe les pièces à enlèvements latéraux irréguliers, les types sont définis en fonction du support:
  - Type 721: sur éclat
  - Type 722: sur lame
  - Type 723: sur lamelle
- la classe 73 regroupe les pièces dites esquillées qui présentent des enlèvements bifaciaux distaux et proximaux et/ou bilatéraux de morphologie le plus souvent écailleuse:
  - Type 731: pièce esquillée sur lame
  - Type 732: autre pièce esquillée.

Groupe 8

Le groupe des outils sur bloc (fig. 9; seul type: 811) provient de la transformation d'un nucléus après la phase optimale du débitage.

Groupe 9

Le groupe des géométriques (fig. 9) rassemble des outils de silhouette géométrique qui sont caractérisés par deux troncatures obliques. Ils se répartissent en deux classes en fonction de la position des retouches:
- la classe 91 correspond aux géométriques à troncatures obliques directes, les types sont définis en fonction de la morphologie:
  - Type 911: triangle
  - Type 912: trapèze
- la classe 92 regroupe les géométriques dont au moins une des deux troncatures est inverse:
  - Type 921: triangle
  - Type 922: trapèze.

Groupe 10

Le groupe des éclats à bords abattus et des troncatures (fig. 9) est subdivisé en deux classes:
- la classe 101 (seul type: 1011) regroupe les éclats à bord(s) abattu(s)
- la classe 102 regroupe les outils qui portent au moins une troncature normale[21], les types sont définis d'après la position des retouches:
  - Type 1021: troncature inverse
  - Type 1022: troncature alterne ou croisée
  - Type 1023: troncature directe.

Notes

1 Travail présenté pour l'obtention d'un examen de thèse en mai 1991 au Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève.
2 526 pièces représentées par au moins une face et une coupe, composent les illustrations de 69 planches.
3 Winiger 1971.
4 Sitterding 1972, Sauter et Gallay 1966.
5 Bandi 1973.
6 Uerpmann 1981.
7 Baudais et al. 1990.
8 Kaenel 1976.
9 Wyss 1983.
10 Lignes brisées qui représentent la distribution des fréquences.
11 définie par G. Laplace 1980.
12 Le coefficient de Jaccard à été utilisé notamment par A. Gallay (1977, 40s.69–71). Rappelons la formule de ce coefficient: j = Cx100 / NA + NB – C, où C = nombre de types communs aux sites A et B, NA = nombre de types dans le site A et NB = nombre de types dans le site B. Il y a généralement liaison entre deux sites ou deux ensembles lorsque j est supérieur à 60.
13 Ordre du général au particulier.
14 Sans Thayngen et sans Saint-Léonard.
15 Limite au seuil de 5%.
16 Voir note 7.
17 La moyenne est représentée sur chaque profil par la ligne médiane.
18 Schifferdecker 1982, Sitterding 1972.
19 Voir note 7.
20 Pièces à deux bords abattus partiels concaves dégageant une saillie relativement longue.
21 La troncature est perpendiculaire à l'axe de débitage.

Bibliographie

Bandi, H.-G. (1973) Das Silexmaterial der Station Seeberg, Burgäschisee-Süd. Dans: Bandi, H.-G., Sangmeister, E., Spycher, H. et Zimmermann, H. (1973) Seeberg, Burgäschisee-Süd; Steingeräte und Kupferfunde. Acta Bernensia II, Teil 6, 9–91. Bern.

Baudais, D., Brunier, C., Curdy, P., David-Elbiali, M., Favre, S., Gallay, A., Moinat, P., Mottet, M., Voruz, J.-L. et Winiger, A. (1990) Le Néolithique de la région de Sion (Valais), un bilan. Bull. du Centre Genevois d'Anthrop. 2, 5–56.

Binder, D. (1987) Le Néolithique ancien provençal. Typologie et technologie des outillages lithiques. XXIVe supplément à Gallia-Préhistoire. Paris.

Furger, A. (1981) Die Kleinfunde aus den Horgener Schichten. Die neolithische Ufersiedlung von Twann 13. Bern.

Furger, A. et Hartmann, F. (1983) Vor 5000 Jahren: so lebten unsere Vorfahren in der Jungsteinzeit. Bern, Stuttgart.

Gallay, A. (1977) Le Néolithique moyen du Jura et des plaines de la Saône. Contribution à l'étude des relations Chassey-Cortaillod-Michelsberg. Antiqua 6. Bâle.

Kaenel, G. (1976) La fouille du «Garage-Martin – 1973». CAR 8. Lausanne.

Laplace, G. (1980) Le «lien» comme mesure de l'information dans un tableau de contingence. Dialektiké, cahier de Typologie Analytique, Pau 1979–1980, 1–15.

Sauter, M.-R. (1959) Sur une industrie en cristal de roche dans le Valais néolithique. Arch. suisses d'anthropologie générale 24, 1–2, 18–44.

Sauter, M.-R. et Gallay, A. (1966) Les matériaux néolithiques non-céramiques du Vallon des Vaux (Chavannes-le-Chêne, Vaud). Arch. suisses d'anthropologie générale 31, 10–27.

Schifferdecker, F. (1982) La céramique du Néolithique moyen d'Auvernier dans son cadre régional. CAR 24. Lausanne.

Sitterding, M. (1972) Le Vallon des Vaux, rapports culturels et chronologiques. Les fouilles de 1964 à 1966. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 20. Bâle.

Ströbel, R. (1939) Die Feuersteingeräte der Pfahlbaukultur. Leipzig.

Uerpmann, M. (1981) Die Feuersteinartefakte der Cortaillod-Schichten. Die neolithische Ufersiedlung von Twann 18. Bern.

Voruz, J.-L. (1977) L'industrie lithique de la station littorale d'Yvonnand-4. CAR 10. Lausanne.

– *(1991)* Le Néolithique suisse. Bilan documentaire. Université de Genève, Document du Département d'Anthropologie et d'Ecologie, no 16.

Winiger, J. (1971) Das Fundmaterial von Thayngen-Weier im Rahmen der Pfyner Kultur. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 18. Bâle.

Wyss, R. (1976) Das jungsteinzeitliche Jäger – Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos: archaeologische Forschungen. Schweiz. Landesmuseum. Zürich.

– *(ed., 1983)* Die jungsteinzeitlichen Bauerndörfer von Egolzwil 4 im Wauwilermoss: archaeologische Forschungen 2: die Funde. Schweiz. Landesmuseum. Zürich.