

**Zeitschrift:** Cahiers d'archéologie romande  
**Herausgeber:** Bibliothèque Historique Vaudoise  
**Band:** 95 (2003)

**Artikel:** L'industrie osseuse du Néolithique final de Delley-Portalban II (Fribourg)  
**Autor:** Ozainne, Sylvain  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-835906>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

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

# L'industrie osseuse du Néolithique final de Delley-Portalban II (Fribourg)

Sylvain Ozainne

## Résumé

Sur le site de Delley-Portalban II (Fribourg), les couches attribuées au Néolithique final ont livré une grande quantité d'outils en os. Après échantillonnage, 1232 outils ont été retenus ; les artefacts en bois de cerf, également très nombreux, n'ont pas été pris en compte. Le corpus ne présentant aucun élément de parure, l'analyse porte sur des types d'outils ayant plutôt trait à des activités quotidiennes. Réalisée dans le cadre d'un travail de diplôme (Ozainne 1999), l'étude de l'industrie osseuse a permis de discerner quelques grands traits évolutifs au sein d'une séquence allant du Horgen à l'Auvernier-Cordé. Au niveau technologique, une grande partie des outils fait état d'un degré de façonnage élevé. Toutes phases confondues, les biseaux et les pointes sont les outils les mieux représentés. L'analyse structurale révèle que, globalement, le groupe d'outils le plus représenté est celui des biseaux bifaciaux ; viennent ensuite les pointes sur épiphyses diverses, les biseaux doubles, les pointes simples et les pointes plates. Certaines catégories sont dites mineures, et ne sont que peu représentées au sein du corpus. Les différents groupes de pointes présentent des évolutions beaucoup plus chaotiques que ceux des biseaux. Une grande diversité morphologique est observable au sein de certaines catégories d'outils d'une même période ; cette variabilité peut s'expliquer par une différence d'ordre fonctionnel.

Mentionné pour la première fois en 1858, le site de Delley-Portalban se situe sur la rive sud-est du lac de Neuchâtel, dans le district de la Broye (Fribourg), à cheval sur les deux communes politiques de Delley et Portalban (CN 1164, 563070/196550). Après quelques sondages réalisés dans les années 1920 et 1950, le site a fait l'objet de plusieurs campagnes de fouilles systématiques, conduites par Hanni Schwab entre 1962 et 1975, puis par Denis Ramseyer de 1976 à 1979, permettant la découverte de cinq stations lacustres. Avec des occupations correspondant au Néolithique ancien, moyen et final, ainsi qu'au Bronze final, la station de Delley-Portalban II est la plus riche du site. Particulièrement bien représentés, les niveaux attribués au Horgen, au Lüscherz et à l'Auvernier-Cordé ont livré une importante quantité d'artefacts en os, objets d'étude présentée ici.

Après échantillonnage, l'analyse de cette industrie osseuse a été réalisée à partir d'un corpus total de 1232 outils ; l'industrie en bois de cerf, extrêmement abondante à Portalban, n'a pas été prise en compte. Il faut également relever que le corpus ne comprend pas de véritable élément de parure ; l'industrie étudiée est composée d'outils plus *communs*, ayant d'avantage trait aux activités quotidiennes.

## Données chronologiques

Les outils du corpus étudié proviennent de niveaux attribués au Horgen, au Lüscherz et à l'Auvernier-Cordé. Le terme de Néolithique final a été retenu pour qualifier l'ensemble de cette séquence.

### Horgen

Sur la parcelle *Les Grèves* de Delley-Portalban II, le mobilier archéologique des couches 8 et 9 est



Référence	Date BP	Cal. 2 sigma	Cal. 1sigma	Attribution culturelle
B-4113	4320 ±50	3090-2870	2930-2880	Horgen
B-4114	4290 ±50	3040-2860	2930-2870	Horgen
Lv-622	4380 ±100	3400-2700	3110-2880	Lüscherz
Lv-608	4290 ±130	3350-2500	3100-2850	Lüscherz
Lv-626	4190 ±100	3050-2450	2890-2610	Lüscherz
B-4116	3950 ±60	2610-2270	2500-2340	Auvernier

Fig. 1 Datations radiocarbone disponibles à Delley-Portalban II pour le Néolithique final.

attribué au Horgen. On dispose pour cette phase de deux dates radiocarbone (fig. 1). L'analyse dendrochronologique a par ailleurs révélé une importante série de séquences d'abattage allant de 3272 à 3085 av. J.-C. Trois phases d'abattage ponctuelles plus récentes (3022, 2917 et 2912 av. J.-C.) ont également été décelées ; leur attribution n'est toutefois pas claire, puisque rien ne semble rattacher ces trois échantillons à une unité stratigraphique précise (Ramseyer 1987, Danerol et al. 1991).

#### Lüscherz

Les couches 6 et 7 (parcelles *Wylar*, *Küll* et *Place de Camping*) sont attribuées au Lüscherz (Ramseyer 1987) ; trois dates radiocarbone sont disponibles dans les couches 6 et 7 (fig. 1).

#### Auvernier-Cordé

Les couches 5 à 1, particulièrement bien représentées sur la parcelle *Rentsch*, sont attribuées au groupe de l'Auvernier-Cordé (Ramseyer 1987). Une date radiocarbone est disponible pour la couche 2 (fig. 1). L'analyse dendrochronologique a pour sa part révélé plusieurs successions de phases d'abattage. La première, constituée de trois phases distinctes, se situe entre 2759 et 2724 av. J.-C., la seconde (7 phases) entre 2640 à 2549 av. J.-C. ; une troisième succession, plus importante, a révélé 16 groupes de phases d'abattage, séparés entre eux par des intervalles de 4 à 17 ans, et s'échelonnant de 2787 à 2462 av. J.-C. (Danerol et al 1991).

Il faut encore relever que F. Giligny a proposé, sur la base de l'étude des vestiges céramiques, une partition en quatre phases pour l'ensemble des séquences du Lüscherz (phases A et B) et de l'Auvernier (phases C et D) (Giligny 1993). La chrono-typologie présentée dans ces lignes ne tient toutefois pas

compte de cette subdivision, certaines phases présentant un effectif trop faible (seulement 6 pièces pour la phase A).

## Choix du support osseux, débitage et façonnage

### Espèces représentées

On note d'abord l'importance des restes déterminés comme grands ou petits ruminants, ainsi que le petit nombre de pièces identifiées plus précisément comme étant du bœuf, du cerf ou des ovicaprinés (fig. 2). Il est intéressant de mentionner la présence du chevreuil, bien que peu de pièces lui soient attribuées. Le suidé, représenté exclusivement sous formes de canines, est peu présent à toutes les périodes, même au Horgen, époque à laquelle l'élevage et l'exploitation du porc étaient pourtant plus importantes que celle du bœuf (Chaix et al. 1983). Enfin, la représentation d'autres espèces comme le castor, les canidés ou l'ours se révèle être tout à fait anecdotique. Il convient de noter que l'important degré de façonnage observé sur la majorité des artefacts du corpus a pu affecter, voire empêcher la détermination précise de certains objets.

On peut observer pour le Horgen une nette domination des outils fabriqués sur os de petits ruminants. On s'aperçoit également que les pièces qui ont pu être attribuées plus spécifiquement au bœuf sont en moindre nombre que celles attribuées au cerf. L'étude de la faune des secteurs 33 et 38 de Delley-Portalban II fait état, en ce qui concerne les animaux domestiques, d'une large domination du porc et du bœuf, suivis par les ovicaprinés (Chaix et al. 1983). Les espèces sauvages sont pour leur part dominées par le cerf et le sanglier. L'étude des supports anatomiques de l'industrie osseuse des couches Horgen du site ne reflète donc pas les spectres fauniques totaux de la même période. Bien que le nombre de pièces véritablement déterminées soit faible, cette considération va dans le sens d'une hypothèse mettant en valeur, dans le choix des espèces exploitées, les aspects culturels et surtout pratiques au détriment d'une sélection effectuée uniquement en fonction des ressources présentes. Le Lüscherz se caractérise par les présences importantes de petits puis de grands ruminants, ainsi que par une fréquence du cerf plus élevée que celle du bœuf. On note également la présence de l'ours. Cette dernière, ainsi que celle du castor

	Horgen		Lüscherz		Auvernier		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
grand ruminant	19	9.4	75	25.6	171	28.6	265	21.5
grand ruminant juv.	0	0	2	0.7	2	0.3	4	0.3
petit ruminant	46	22.8	82	28.0	193	32.3	321	26.1
petit ruminant juv.	0	0	4	1.4	4	0.7	8	0.6
bœuf	1	0.5	5	1.7	14	2.3	50	4.1
cerf	4	2	9	3.1	21	3.5	121	9.8
ovi-capriné	0	0	7	2.4	17	2.8	25	2.0
petit cervidé	0	0	0	0.0	2	0.3	2	0.2
chevreuil	2	1	2	0.7	3	0.5	7	0.6
suidé	3	1.5	0	0.0	5	0.8	8	0.6
canidé	0	0	0	0.0	1	0.2	1	0.1
castor	0	0	0	0.0	1	0.2	1	0.1
ours	0	0	1	0.3	2	0.3	3	0.2
indéterminé	127	62.9	106	36.2	161	27.0	416	33.8

Fig. 2 Espèces représentées ; répartitions pour l'ensemble du corpus et pour chaque période.

sont observables à l'Auvernier. Le seul exemplaire de canidé identifié appartient également à cette période. Le petit ruminant domine toujours. Concernant les espèces clairement identifiées, on s'aperçoit que la présence du cerf reste importante (fig. 2).

### Support anatomique

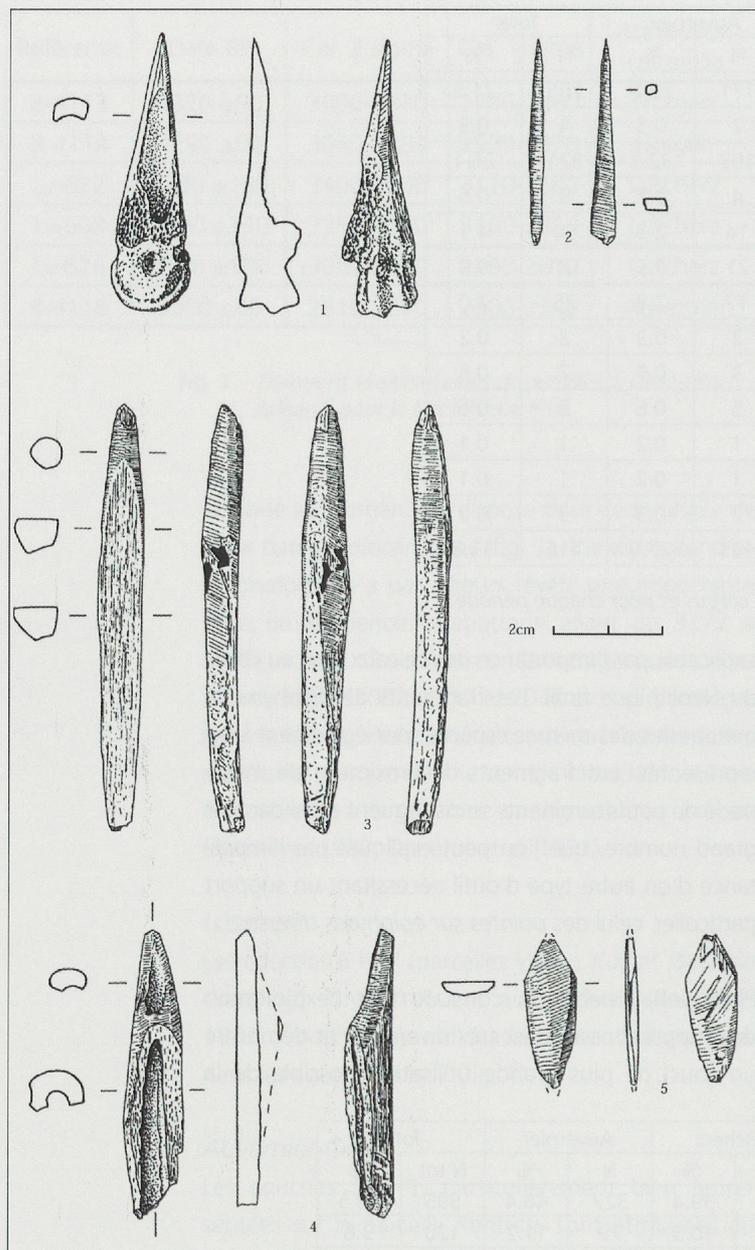
Le support le plus représenté, toutes époques confondues, est le fragment de diaphyse d'os long de grands et de petits ruminants. On verra lors de l'étude typologique que cet état de fait est aisément

explicable par l'importance des biseaux tout au cours du Néolithique final. Les fragments de diaphyse de métapodes des mêmes espèces sont également bien représentés. Les fragments de proximum de métapode de petits ruminants se distinguent aussi par leur grand nombre, que l'on peut expliquer par l'importance d'un autre type d'outil nécessitant un support particulier, celui des *pointes sur épiphyses diverses*.

Plus globalement, on constate que l'exploitation des supports osseux est très diversifiée et démontre un souci de plus grande utilisation possible de la

	Horgen		Lüscherz		Auvernier		Total	
	N	%	N	%	N	%	N tot	%
fragment diaphyse os long	142	70	126	39.4	327	46.4	595	48.5
fragment diaphyse métapode	8	3.9	33	10.3	79	11.2	120	9.8
fragment diaphyse métacarpe	0	0	1	0.3	3	0.4	4	0.3
fragment diaphyse métatarse	0	0	1	0.3	1	0.1	2	0.2
fragment distum métapode	3	1.5	17	5.3	44	6.3	64	5.2
fragment distum métacarpe	1	0.5	0	0.0	3	0.4	4	0.3
fragment distum métatarse	1	0.5	1	0.3	2	0.3	4	0.3
fragment proximum métapode	12	5.9	54	16.9	122	17.3	188	15.3
fragment proximum métacarpe	1	0.5	0	0.0	4	0.6	5	0.4
fragment proximum métatarse	0	0	2	0.6	1	0.1	3	0.2
fragment diaphyse tibia	0	0	0	0.0	3	0.4	3	0.2
fragment épiphyse tibia	0	0	0	0.0	3	0.4	3	0.2
fragment diaphyse ulna	2	1	0	0.0	2	0.3	4	0.3
fragment fibula	3	1.5	0	0.0	0	0.0	3	0.2
fragment proximum radius	0	0	1	0.3	0	0.0	1	0.1
fragment épiphyses diverses	0	0	1	0.3	5	0.7	6	0.5
fragment côte	18	8.9	69	21.6	75	10.7	162	13.2
fragment os plat	3	1.5	3	0.9	6	0.9	12	1.0
esquille diaphyse os long	2	1	11	3.4	18	2.6	31	2.5
esquille côte	0	0	0	0.0	1	0.1	1	0.1
canine	0	0	0	0.0	5	0.7	5	0.4
indéterminé	7	3.4	0	0.0	0	0.0	7	0.6

Fig. 3 Support anatomique ; répartitions pour l'ensemble du corpus et pour chaque période.



Pl. 1 Horgen. 1. PEP-E. 2. PS-ESQDIA. 3. PS-FMDIA. 4. BBIF-FMDIA. 5. BBIF-FMDIA-TE.

matière. Toutes sortes d'os longs ont été travaillés, ainsi que des os plats ou des côtes ; la préoccupation d'économie se traduit surtout par l'aménagement d'outils sur esquilles de côtes et d'os longs (fig. 3).

On constate qu'au Horgen, le support le plus employé est le fragment de diaphyse d'os long. Les autres supports ne sont présents qu'à titre de *figurants* ; on observe toutefois des présences plus marquées pour les fragments de côte et les fragments de proximum de métapode. Le Lüscherz accuse une importante baisse des fragments de diaphyse d'os longs au profit des fragments de côtes, des fragments de proximum de métapodes et des fragments de diaphyse de métapodes. L'Auvernier voit une régression des fragments de côtes, alors que les fréquences des fragments de diaphyse d'os longs, des fragments de diaphyse de métapodes et des fragments de proximum de métapodes augmentent.

Il faut bien entendu considérer avec prudence les importantes fréquences des fragments de diaphyse d'os longs, puisqu'ils représentent un terme passe-partout regroupant les os longs qui n'ont pas pu être déterminés avec précision. On note de plus que leur évolution est parallèle à celle des fragments de diaphyse de métapode, ces derniers étant certainement bien représentés dans les fragments de diaphyse d'os longs. Enfin, les principales évolutions du support anatomique des outils semblent souvent liées à l'évolution de certains grands types d'outils nécessitant un support particulier. S'il a pu être conditionné par des facteurs d'ordre culturel, le choix des supports anatomiques semble être surtout influencé par des paramètres d'ordre pratique et fonctionnel, induits par la nature des travaux devant être réalisés à l'aide d'outils sur os (fig. 3).

### Débitage et façonnage des outils

La reconstitution de l'ensemble de la chaîne opératoire est rendue difficile par un degré de façonnage élevé, constaté sur la majeure partie des outils du corpus. Le polissage des pièces constitue en effet la plus importante opération du façonnage, puisqu'au

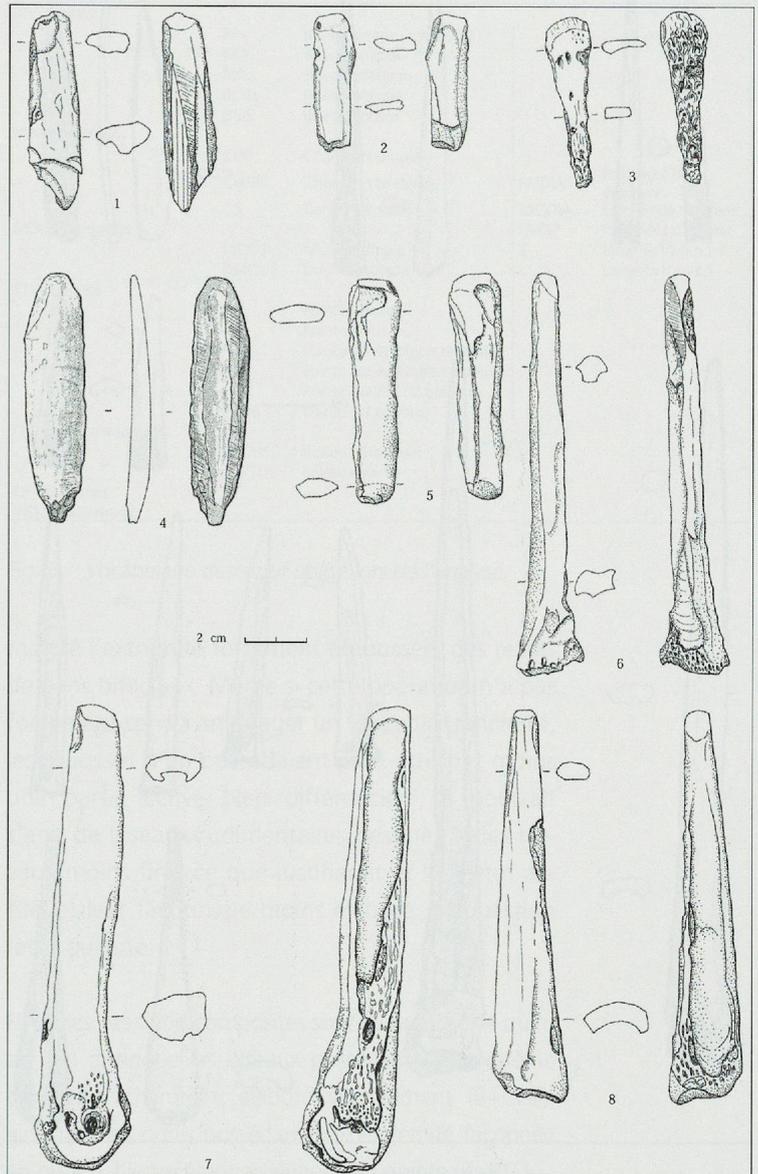
	Abrasion	Rainurage	Abrasion + rainurage	Percussion	Fracture
Biseau	26	28	1	166	250
Pointe	23	98	4	23	235
Chanfrein				1	5
Mousse				2	1
Outil composite		1		1	3
Ebauche					
Indéterminé					2
Total	49	127	5	193	502

Fig. 4 Corrélations traces de débitage / groupes d'outils.

total 1175 artefacts, soit 95,4% de l'effectif total, en présentent les stigmates caractéristiques. De plus, dans une grande partie des cas, le polissage ne s'applique pas seulement à la partie active de l'outil, mais aussi au reste du corps de l'objet, qui peut être entièrement poli. Un autre problème est celui des traces d'usure liée à l'utilisation des outils. Les données d'ordre technologique n'ont pas été intégrées à l'analyse typologique des outils.

Au niveau du débitage (fig. 4), on s'aperçoit de la grande importance de la simple fracture des os (pl. 2.2). On constate également une fréquence bien marquée de la percussion (15,6% de l'effectif total). Cette opération, utilisée pour achever un pré-débitage effectué par abrasion ou rainurage longitudinal (pl. 6.4), témoigne d'une technique consistant à séparer le fût osseux en deux ou quatre pièces qui seront le support de futurs outils ; elle s'applique essentiellement à la fabrication des biseaux. De la même manière, on constate que le rainurage a été identifié surtout sur des pointes ; en effet, l'aspect général d'une pointe sur épiphyse à la fin de son élaboration permet souvent de distinguer cette trace sur sa partie proximale, qui est rarement façonnée. En revanche, l'aspect fini d'un biseau, souvent poli latéralement, ne permet pas toujours de retrouver ces traces, bien que le rainurage soit aussi fréquemment employé dans la fabrication des biseaux.

Pour le façonnage (fig. 5), on a déjà constaté la grande importance du polissage, qui s'étend souvent sur une grande surface des outils. Ainsi, 42% des biseaux polis possèdent des plages de polissage plus ou moins ponctuelles sur l'une ou l'autre de leurs faces, tandis que 5% montrent un polissage bifacial total, et 9,5% un polissage bilatéral total. Les pointes sont travaillées essentiellement sur leur partie active (57,6% des pointes polies), le reste des

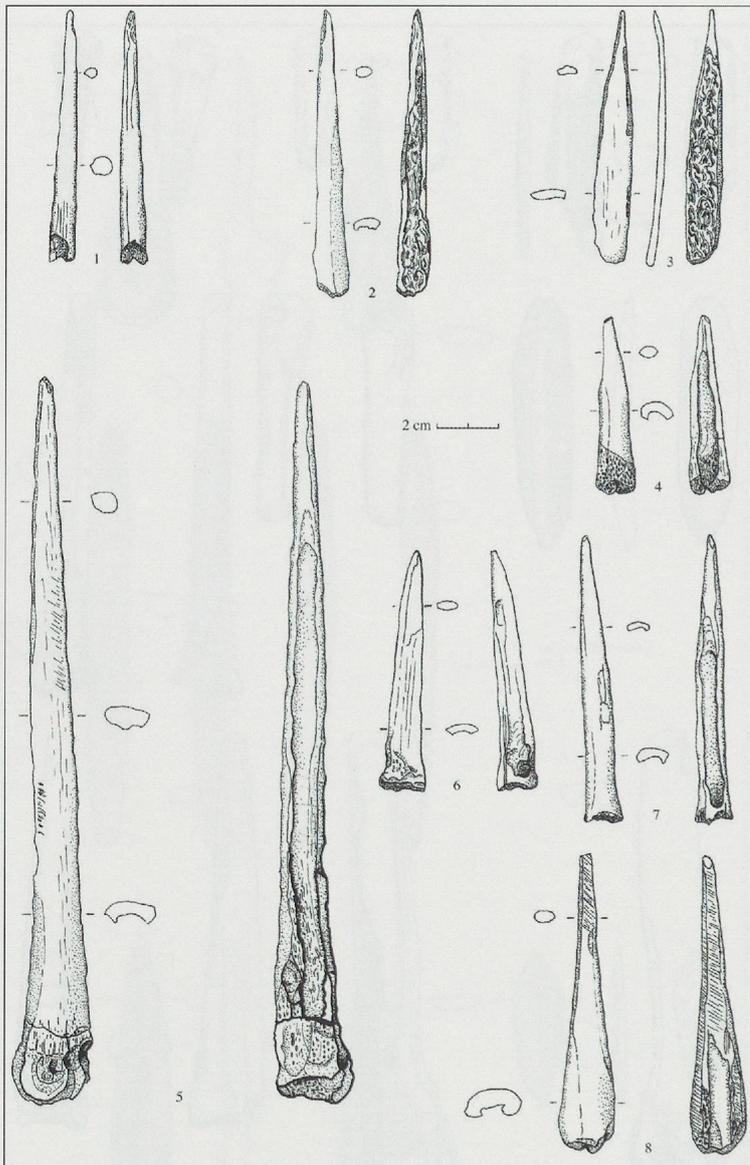


Pl. 2 Lüscherz (biseaux) : 1. BBIF-FMDIA-TL. 2. BBIF-FMDIA-TE ; débitage par fracture. 3. BBIF-FMCO. 4. BBIF-FMDIA-TE. 5. DBIS-FMDIA-TE. 6. BBIF-EP-TE. 7. BBIF-EP-TL. 8. BBIF-EP-TE.

outils façonnés par polissage ne montrant que des applications très ponctuelles de cette technique. Enfin, 7,5% des pièces travaillées uniquement sur leur partie active ne l'ont été que sur une face, alors

	Polissage	Raclage	Retouche	Bouchardage	Encoche	Perforation
Biseau	637	33	24	76	5	
Pointe	505	19	5	17	3	1
Chanfrein	9	1	2			
Mousse	1	1				
Outil composite	14					
Ebauche						
Indéterminé	3					
Total	1169	54	31	93	8	1

Fig. 5 Corrélations traces de façonnage / groupes d'outils.



Pl. 3 Lüscherz (pointes) : 1. PS-FMDIA. 2. PS-FMCO. 3. PP-FMCO. 4. PED-E. 5. PEP-L. 6., 7., 8. PED-E.

que 14% l'ont été sur deux faces, 57% sur trois faces et 21,5% sur quatre faces.

Quelques grandes tendances évolutives semblent se dessiner au niveau des techniques de débitage et de façonnage, mais elles méritent d'être considérées prudemment ; en effet, certains sauts qui semblent significatifs sont en réalité liés à l'augmentation ou la régression de certaines familles d'outils privilégiant l'une ou l'autre des techniques. Un exemple frappant est celui de la percussion, technique utilisée surtout pour le débitage des biseaux ; cette méthode reflète la démarche qui consiste à séparer des baguettes du fût osseux, démarche largement employée à toutes les périodes. On constate donc que les fluctuations de cette technique au cours

des différentes périodes sont liées aux variations de l'effectif des biseaux. De la même manière, on constate que le rainurage a été identifié surtout sur des pointes ; en effet, l'aspect général d'une pointe sur épiphyse à la fin de son élaboration permet souvent de distinguer cette trace sur sa partie proximale, qui est rarement façonnée. En revanche, l'aspect fini d'un biseau, souvent poli latéralement, ne permet pas toujours de retrouver ces traces, bien que le rainurage soit aussi fréquemment employé dans la fabrication des biseaux. Au niveau du façonnage, il est intéressant de constater l'évolution du raclage ; alors que cette technique concerne un plus grand nombre de pointes que de biseaux au Lüscherz, on s'aperçoit que la tendance s'inverse à l'Auvernier. Enfin, les encoches constituent un cas intéressant. Si on les observe la plupart du temps sur la partie proximale des outils (on peut y voir une fonction d'ancrage), on s'aperçoit que trois pièces de l'Auvernier en sont pourvues sur leurs faces latérales. La fonction de ces encoches reste à éclaircir, à moins qu'une technique particulière d'emmanchement soit inhérente à cette période.

## Analyse chrono-typologique

### Classement des outils pour l'ensemble du corpus

Le vocabulaire descriptif utilisé lors du classement des outils a été élaboré en partie d'après la méthode développée par J.-L. Voruz (1978, 1982, 1984), selon des critères d'ordre physique, morpho-technique et typométrique. Quatre grandes familles d'outils ont ainsi été définies au début de l'étude ; on distingue en tout trois degrés de hiérarchie (fig. 6 et 7). Les effectifs du second niveau de hiérarchie ont été utilisés pour représenter les grands traits évolutifs de l'industrie sous forme de séquences structurales<sup>1</sup>, qui permettent également de mieux visualiser la structure typologique totale (Laplace 1974).

Globalement, on constate la nette domination des biseaux (53,7% des artefacts) et des pointes (43,6%). Les autres familles ne sont que faiblement représentées. La séquence structurale totale est la suivante :

BBIF /38 PED /2 DBIS /3 PS /3 PP /11 PEP /9 BF /4  
 BBIL B+PTE PCUB DPTE = IND CS CHF = B+CHF =  
 MOUS BOBL CHFIL = DMOUS = EB  
 M=5

Au sein de la famille des biseaux, les biseaux bifaciaux sur fragment de diaphyse à tranchant étroit et large sont les mieux représentés dans l'effectif avec respectivement 147 et 212 pièces. Les biseaux doubles sur fragment de diaphyse à tranchant large sont également bien exprimés avec 141 pièces, et confirment l'importance du débitage en demi ou en quart de diaphyses d'os longs. Les biseaux bilatéraux sont moins nombreux avec seulement 17 pièces pour l'ensemble de l'effectif. Enfin, les biseaux obliques sont présents en très faible quantité (deux pièces pour tout l'effectif) ; ces outils présentent la particularité de posséder des tranchants très étroits, et illustrent de ce fait certainement une fonction bien différente de celle des biseaux à tranchant large.

Les types de pointes les mieux représentés sont les PED larges (152 pièces), suivies par les PS sur fragment de diaphyse (143 outils), puis les PP sur fragment de côte (107 artefacts). Viennent ensuite les PEP en général, constituant peut-être un genre d'outil plus spécialisé. Les PCUB ne sont qu'au nombre de neuf, et reflètent également un type d'outil particulier. On s'aperçoit enfin de la très faible présence des DP (sept pièces en tout) ; notons que des outils similaires façonnés sur bois de cerf sont également observés sur le site (Ramseyer 1987).

Avec dix pièces, la famille des chanfreins est peu représentée dans l'effectif total ; quatre exemplaires possèdent un tranchant unilatéral (CHF), contre un seul doté d'un tranchant bilatéral (CHFBIL). Il est intéressant de constater que cinq pièces ont été confectionnées sur des canines de suidé (CS), par polissage de l'arc intérieur de la dent. Celles-ci, présentes sur le site de Delley-Portalban II, ont donc strictement servi à la fabrication d'outils, puisqu'à ma connaissance aucune d'entre elle ne semble avoir servi comme élément de parure.

Composée d'outils simples (MOUS) et doubles (DMOUS), la famille des mousses demeure un point délicat de la présente étude. En effet, les outils mousses sont souvent considérés comme des outils à part entière, qui doivent leur particularité à une utilisation se caractérisant par des opérations de compression ; or, les mousses observés sur le site de Delley-Portalban II possèdent tous une extrémité distale semblant avoir été dans un premier temps façonnés comme des biseaux. On distingue,

BIS : biseaux	BF	Biseau simple (« facial »)	
	BBIF	Biseau bifacial	
	BBIL	Biseau bilatéral	
	BOBL	Biseau oblique	
	DBIS	Biseau double	
CHF : chanfreins	CHF	Chanfrein simple	
	CHFBIL	Chanfrein bilatéral	
	CS	Canine de suidé	FMDIA ESQDIA FMOP E L
MOUS : mousses	MOUS	Mousse simple	Fragment de diaphyse
	DMOUS	Double mousse	Esquille de diaphyse
PTE : pointes	PS	Pointe simple	Fragment d'os plat
	PP	Pointe plate	Etroit (<10mm.)
	PED	Pointe sur épiphyse diverse	Large (>10mm.)
	PEP	Pointe sur épiphyse en poulie	
	DP	Pointe double ou bipointe	
	PCUB	Pointe sur cubitus	
OC : outils composites	B+CHF	Biseau+chanfrein	
	B+PTE	Biseau+pointe	
EB : ebauches			
IND : indéterminés			

Fig. 6 Vocabulaire descriptif utilisé lors de l'analyse.

malgré l'extrémité fortement émoussée, des restes de pans bifaciaux. Même si cette opération n'a pas forcément servi à aménager un véritable tranchant, les mousses n'en possédaient peut-être pas moins une partie active bien différenciée ; il pourrait s'agir de biseaux rudimentaires destinés à des travaux moins fins, ce que justifierait et leur état actuel et leur façonnage moins élaboré. La question reste ouverte...

Hybrides, les outils composites sont au nombre de quinze ; on distingue les biseaux possédant un deuxième tranchant (chanfrein) élaboré latéralement (B+CHF), ainsi que les outils possédant une extrémité façonnée en biseau, l'autre étant aménagée en pointe (B+PTE).

Enfin, un seul outil semble avoir été abandonné en cours de fabrication. Les indéterminés, au nombre de sept, présentent quelques traces de débitage, mais quasi aucune trace de façonnage, et ne permettent aucune identification morphologique, même rudimentaire.

### Chrono-typologie

L'analyse structurale permet de distinguer quelques grandes tendances évolutives au sein de l'industrie. Du Horgen à l'Auvernier, les séquences structurales indiquent que, à l'image du corpus total, les biseaux et les pointes dominent largement les autres familles d'artefacts ; les biseaux connaissent quelques évolutions peu marquées, tandis que les pointes montrent des fréquences très différentes d'une période à l'autre (fig. 8, 9 et 10).



Outils		N	%	
Biseaux	BF	FMDIA-TE	18	1.5
	BF	FMDIA-TL	13	1.1
	BF	FMCO-TE	3	0.2
	BF	FMCO-TL	3	0.2
	BF	EP	4	0.3
	BF	ESQDIA	2	0.2
	BBIF	FMDIA-TE	147	11.9
	BBIF	FMDIA-TL	212	17.2
	BBIF	EP-TE	22	1.8
	BBIF	EP-TL	8	0.6
	BBIF	FMCO-TE	7	0.6
	BBIF	FMCO-TL	21	1.7
	BBIF	FMOP-TE	1	0.08
	BBIF	FMOP-TL	2	0.2
	BBIF	ESQDIA	7	0.6
	BBIL	FMDIA	12	1
	BBIL	EP	2	0.2
	BBIL	FMCO	1	0.08
	BOBL		2	0.2
	DBIS	FMDIA	159	12.9
DBIS	FMCO	13	1.1	
DBIS	FMOP	1	0.08	
DBIS	ESQDIA	1	0.08	
Chanfreins	CHF	FMDIA	2	0.2
	CHF	FMCO	2	0.2
	CHBIL		1	0.08
	CS		5	0.4
Mousses	MOUS		4	0.3
	DMOUS		1	0.08
Pointes	PS	FMDIA	143	11.6
	PS	FMCO	2	0.2
	PS	ESQDIA	6	0.5
	PP	FMDIA	3	0.2
	PP	FMCO	107	8.7
	PP	ESQDIA	14	1.1
	PP	FMOP	4	0.3
	PED	E	152	12.3
	PED	L	31	2.5
	PEP	E	45	3.6
	PEP	L	14	1.1
	DP	FMDIA	5	0.4
	DP	FMCO	1	0.08
	DP	FMOP	1	0.08
PCUB		9	0.7	
Outil composites	B+CHF		4	0.3
	B+PTE		11	0.9
Ebauches	EB		1	0.08
Indéterminés	IND		7	0.6

Fig. 7 Classement de l'industrie osseuse, avec effectifs et pourcentages. Les catégories d'outils surlignées en gris représentent les catégories majeures, dont la fréquence relative est supérieure à la moyenne des fréquences (M).

Etablies à partir des principaux groupes d'outils (deuxième degré de hiérarchie), les séquences structurales permettent d'observer les grandes lignes de chaque phase :

### Horgen

BBIF /8 PS /2 DBIS /5 PP /1 PED /1 B+PTE BF IND PEP  
DP B+CHF EB  
M=8.3

Les BBIF, PS et DBIS s'avèrent être les catégories principales pour le Horgen. Les PP et les PED sont inclus dans les catégories mineures, alors qu'elles représentent une catégorie majeure sur l'ensemble du corpus. On note également la faible proportion de PEP.

### Lüscherz

BBIF /11 PP PED DBIS /5 PS /2 PEP BF /DP3 = CHF  
BBIL B+PTE MOUS = CHFBIL  
M=7.7

Contrairement à ce qu'on peut observer pour le Horgen, les PP et les PED sont ici inclus dans les catégories majeures.

### Auvernier

BBIF /30 PED /5 DBIS /2 PS /4 PP /5 PEP /3 BF = BBIL  
PCUB CS B+CHF = MOUS BOBL B+PTE =DPTE = IND  
= CHF = DMOUS  
M=5.6

Comme pour le Lüscherz, les PP et PED représentent ici des catégories majeures ; les PP sont toutefois beaucoup moins représentées pendant l'Auvernier.

### Evolution des biseaux

Globalement, les groupes de biseaux (fig. 8 ; pl. 1, 2, 4 et 5) les mieux représentés sont les biseaux bifaciaux (BBIF) suivis des biseaux doubles (DBIS). Ces deux groupes offrent des évolutions parallèles, sauf pour l'Auvernier récent, période à laquelle les DBIS accusent une nette régression, et ce vraisemblablement au profit des BBIF. Les biseaux faciaux (BF) sont plus discrets, ainsi que les biseaux bilatéraux (BBIL), dont on a aucune trace au Horgen ; plus globalement, ces deux groupes n'ont pas d'évolution constante. Les biseaux obliques (BOBL) sont numériquement très faibles et n'ont été observés qu'à l'Auvernier.

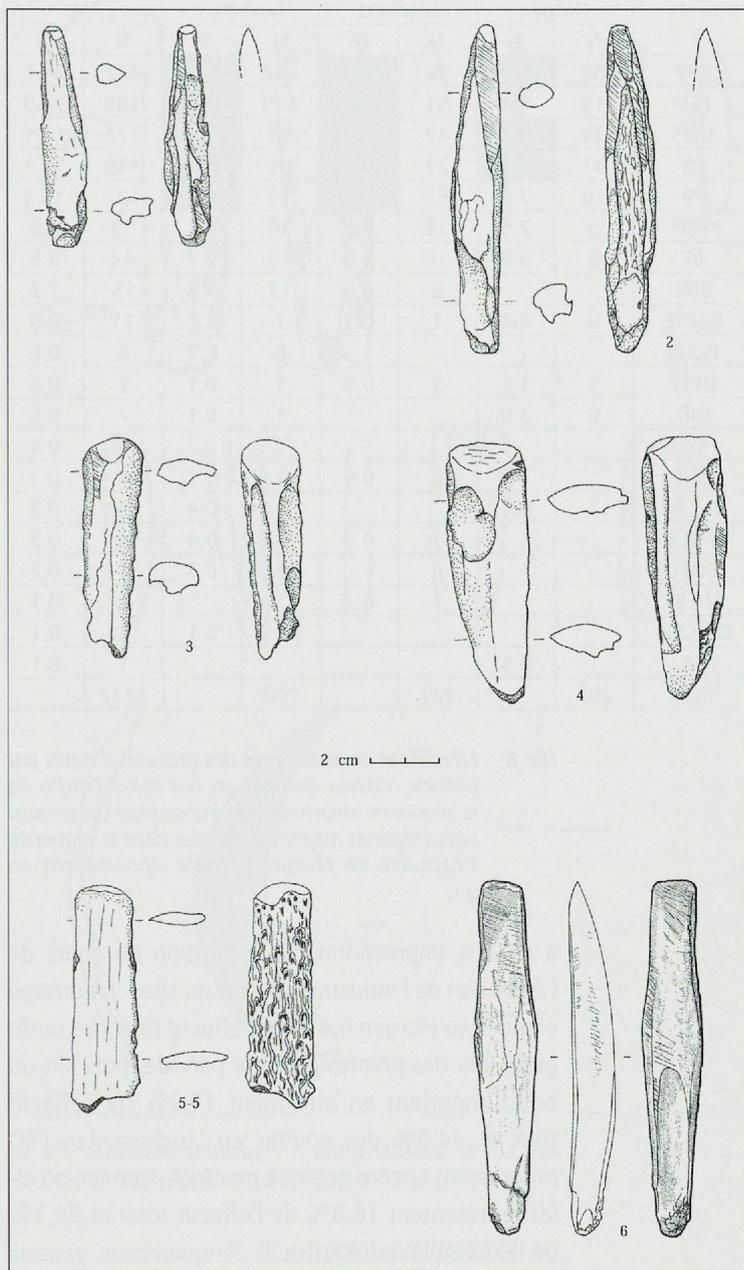
Au niveau du support anatomique, on distingue plusieurs phénomènes. On s'aperçoit tout d'abord de la présence constante, tout au long de la séquence, des outils sur fragment de diaphyse (FMDIA) ; ce support est d'ailleurs le plus représenté à l'échelle globale du corpus, puisque nous verrons plus loin qu'il en est de

même pour la famille des pointes. Les biseaux faciaux, bifaciaux et doubles sur fragments de côte (BF, BBIF ET DBIS-FMCO) n'apparaissent pas au Horgen. Bien que ce soit tentant, il est difficile d'affirmer qu'il s'agit là d'une originalité culturelle. Les biseaux sur épiphyses (EP) en poulie n'apparaissent qu'au Lüscherz et perdurent jusqu'à la fin de la séquence néolithique du site. Les outils aménagés sur simple esquille de diaphyse (ESQDIA) apparaissent quant à eux de façon anarchique et anecdotique, et sont représentés au moins une fois par période. Ils confirment ainsi leur rôle d'outil d'économie, traduisant la volonté d'exploiter la matière première de façon la plus exhaustive possible, et ce à n'importe quelle période.

Tout au long de l'évolution de l'industrie osseuse du site, le type de biseau le plus représenté est le bifacial sur fragment de diaphyse à tranchant large (BBIF-FMDIA-TL). Le deuxième type le plus rencontré est celui du biseau double sur fragment de diaphyse à tranchant large (DBIS-FMDIA-TL). Le biseau bifacial sur fragment de diaphyse à tranchant étroit (BBIF FMDIA-TE) est aussi supérieurement présent au sein cette famille, avec des pourcentages cependant moindres. Plus généralement, et quelque soit leur support, les outils possédant un tranchant large sont dans la plupart des cas plus nombreux que leurs homologues à tranchant étroit. Il en est ainsi pour les biseaux sur fragments de diaphyse comme on l'a vu précédemment, mais également pour les biseaux bifaciaux aménagés sur fragment de côte (BBIF-FMCO). Les biseaux simples (BF) à tranchants larges présentent par contre les mêmes effectifs que leurs homologues à tranchant étroit. Une importante exception est celle des biseaux bifaciaux sur fragment d'épiphyse en poulie (BBIF-EP) ; en effet, ces outils présentent le phénomène contraire, à savoir une domination des outils à tranchant étroit sur ceux à tranchant large. La spécificité morphologique de cet outil est probablement d'ordre fonctionnel.

#### Evolution des pointes

Les pointes représentent, tout au long de l'évolution, la deuxième famille la plus importante en effectif, juste après celle des biseaux (fig. 8, pl. 1, 3 et 6). Elle atteint cependant une proportion presque égale à celle des biseaux au Lüscherz. Elle régresse par la suite au cours de l'Auvernier, période à laquelle les biseaux dominent nettement. On constate la régression, au fil des périodes, du groupe des pointes simples (PS) ; elles dominent en effet large-



Pl. 4 Auvernier (biseaux) : 1. BBIF-FMDIA-TE. 2. BBIF-FMDIA-TE. 3. BBIF-FMDIA-TL. 4. BBIF-FMDIA-TL. 5. BBIF-FMCO-TL. 6. BBIF-FMDIA-TL.

ment au Horgen avec 52,6% des pointes et 20% du total des outils de cette période, puis montrent des pourcentages beaucoup plus faibles au Lüscherz et à l'Auvernier. Au moins une d'entre elles peut être considérée comme armature (pl. 6.1). Le groupe des pointes plates (PP) se montre au contraire beaucoup plus discret au Horgen, puis se révèle très important au Lüscherz, période pendant laquelle il représente 16,2% de l'effectif total et 35,1% des pointes. L'Auvernier voit au contraire une nette régression des PP, qui ne constituent plus que 19,5% de l'effectif des pointes de cette période. Le groupe des pointes sur épiphyse diverse (PED) connaît quant

	Horgen		Lüscherz		Auvonnier		Tot.	
	N	%	N	%	N	%	N	%
BBIF	66	32.5	99	30.8	262	37.0	427	34.7
PED	13	6.4	51	15.9	119	16.8	183	14.9
DBIS	34	16.8	47	14.6	93	13.1	174	14.1
PS	41	20.2	27	8.4	81	11.4	149	12.1
PP	16	7.9	52	16.2	59	8.3	127	10.3
PEP	5	2.5	18	5.6	36	5.1	59	4.8
BF	8	3.9	16	5.0	19	2.7	43	3.5
BBIL			2	0.6	13	1.8	15	1.2
B+PTE	9	4.4	1	0.3	1	0.1	11	0.9
PCUB					8	1.1	8	0.6
DPTE	3	1.5	3	0.9	1	0.1	7	0.6
IND	6	3.0			1	0.1	7	0.6
CS					5	0.7	5	0.4
CHF			3	0.9	1	0.1	4	0.3
B+CHF	1	0.5			3	0.4	4	0.3
MOUS			1	0.3	3	0.4	4	0.3
BOBL					2	0.3	2	0.2
CHFBIL			1	0.3			1	0.1
DMOUS					1	0.1	1	0.1
EB	1	0.5					1	0.1
Total	203		321		708		1232	

Fig. 8 Effectifs et pourcentages des groupes d'outils par période, classés de haut en bas selon l'ordre de la séquence structurale de l'ensemble du corpus. Les catégories majeures, définies dans la séquence structurale de chaque période, apparaissent en gris.

à lui une impressionnante expansion au cours de l'évolution de l'industrie osseuse du site ; il regroupe en effet au Horgen 6,4% de l'effectif total des outils et 23,1% des pointes de cette période, puis fait un bond important en atteignant 15,9% de l'effectif total et 34,5% des pointes au Lüscherz. Les PED progressent encore quelque peu à l'Auvonnier, où elles représentent 16,8% de l'effectif total et 39,3% de l'ensemble des pointes.

Le groupe des pointes sur épiphyse en poulie (PEP) se révèle globalement plus modeste, surtout au Horgen (2,5 % de l'effectif total du Horgen et 6,4% des pointes de la même période). Le groupe des PEP marque ensuite une progression au Lüscherz (5,6% de l'effectif total et 12,2% des pointes), puis régresse à l'Auvonnier (5,1% de l'effectif total et 11,9% des pointes). Les pointes doubles (DP) ne sont que faiblement visibles tout au long de l'évolution. Enfin, les pointes sur cubitus (PCUB) représentent un événement qui n'est constatable qu'à l'Auvonnier, dans la faible proportion de 1,1% de l'effectif total.

Le troisième niveau de la hiérarchie des pointes permet encore d'observer plusieurs tendances intéressantes. Les PED et les PEP sont invariablement mieux

représentés dans leur variante étroite (E), et ce tout au long de l'évolution. Les PED et les PEP larges sont en effet toujours minoritaires ; ce phénomène est particulièrement bien visible à l'Auvonnier. On constate pour les pointes simples (PS) qu'elles sont majoritairement aménagées sur fragment de diaphyse (FMDIA), seul support d'ailleurs observé pour ce groupe au Horgen. Les pointes plates (PP) sont quant à elles majoritairement aménagées sur fragment de côte, mais on remarque au Lüscherz une plus grande diversité des supports, puisque six pièces ont été façonnées sur des esquilles de diaphyse et une sur un fragment d'os plat (FMOP) ; l'Auvonnier offre une diversité encore plus importante, avec des PP façonnées sur fragment de diaphyse, sur esquille de diaphyse et sur fragment d'os plat. Les pointes doubles (DP) sont toujours aménagées sur fragment de diaphyse, sauf au Lüscherz, période à laquelle on dispose d'un exemplaire sur fragment de diaphyse, un autre sur fragment de côte et un dernier sur fragment d'os plat.

Il faut encore signaler qu'un certain nombre d'artefacts en bois de cerf autres que des gaines de haches ont été découverts à Portalban. On relève surtout la présence de *bipointes rectilignes...à section ronde ou arrondie, le plus souvent aplanie sur la partie prenant appui sur la hampe, parfois quadrangulaire* (Ramseyer 1987, p. 28). Ces artefacts présentent un aspect très proche des DPTE mentionnées dans cette étude. Des *baguettes courbes à tête latérale perforée, façonnées sur andouiller de cerf...interprétées comme étant des aiguilles à filocher, la gouttière longitudinale de la bélière servant à guider le fil* (Ramseyer 1987, p. 29) ont pour leur part été

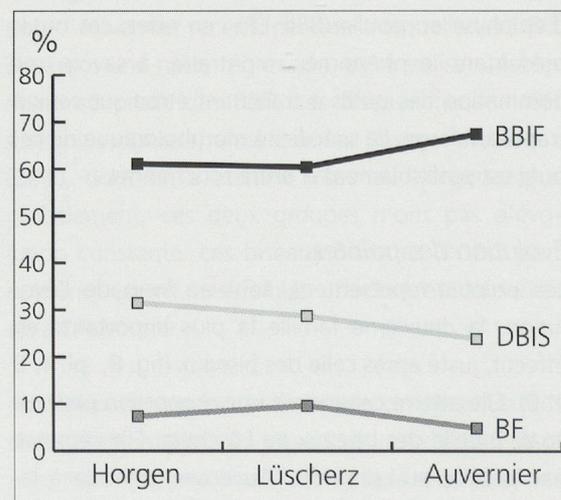


Fig. 9 Evolution des principaux groupes de biseaux (fréquences calculées à partir de l'ensemble des biseaux de chaque période).

découvertes dans la couche 6, et sont attribuées au Lüscherz. Ce type d'outil semble d'ailleurs être typique de cette période (Ramseyer 1987), et aucun artefact en os ne s'apparente à sa morphologie particulière. Trois autres aiguilles courbes en bois de cerf, l'une à extrémité perforée, et les deux autres aménagées par gorge (Ramseyer 1987, p. 29), ont également été découvertes dans un contexte Lüscherz à Portalban. Elles n'ont également aucun équivalent dans l'industrie osseuse du même site.

*Evolution des chanfreins*

La famille des chanfreins ne représente qu'un faible effectif, et n'apparaît qu'au Lüscherz, période pour laquelle on ne dispose que d'un chanfrein sur fragment de diaphyse (CHF-FMDIA) et de deux chanfreins sur fragment de côte (CHF-FMCO). Le seul exemplaire de chanfrein bilatéral (CHBIL) est attribué également au Lüscherz.

L'Auvernier ne possède qu'un seul exemplaire de CHF-FMDIA, mais marque aussi l'apparition des chanfreins sur canine de suidé (CS) avec trois exemplaires (pl. 5.5). Avec deux pièces, les CS représentent d'ailleurs le seul type de chanfrein présent à l'Auvernier récent.

*Evolution des mousses*

Les mousses sont également très peu nombreux. Un seul exemplaire est disponible pour le Lüscherz, et il est absent au Horgen. Le seul exemplaire de DMOUS du corpus est attribué à l'Auvernier.

*Evolution des outils composites*

Les outils composites constituent un phénomène intermittent au cours des occupations du site. Les

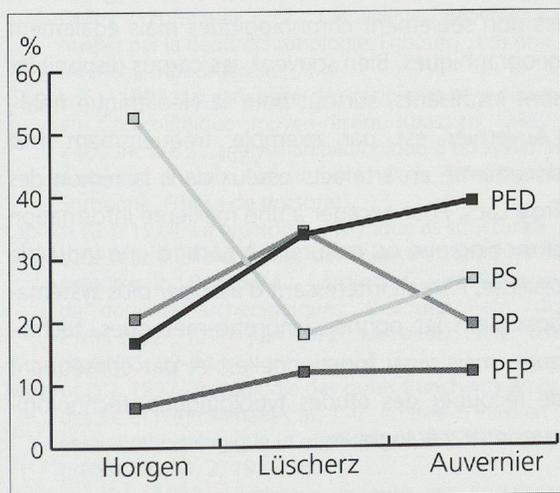
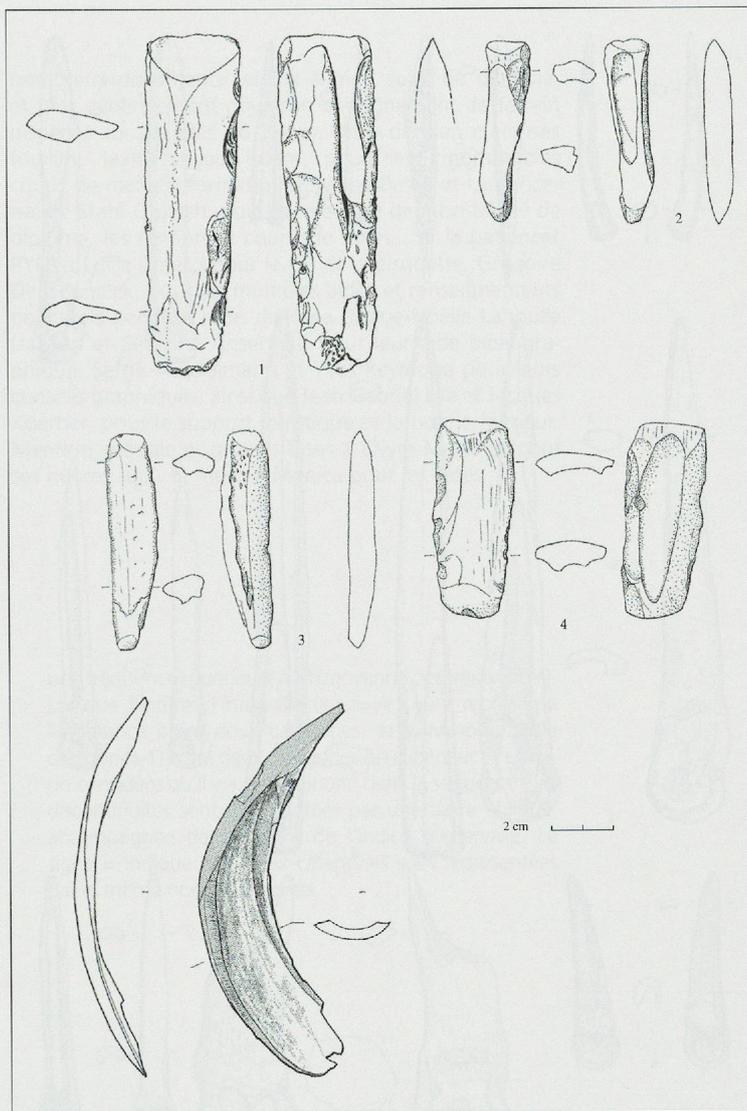


Fig. 10 Evolution des principaux groupes de pointes (fréquences calculées à partir de l'ensemble des pointes de chaque période).

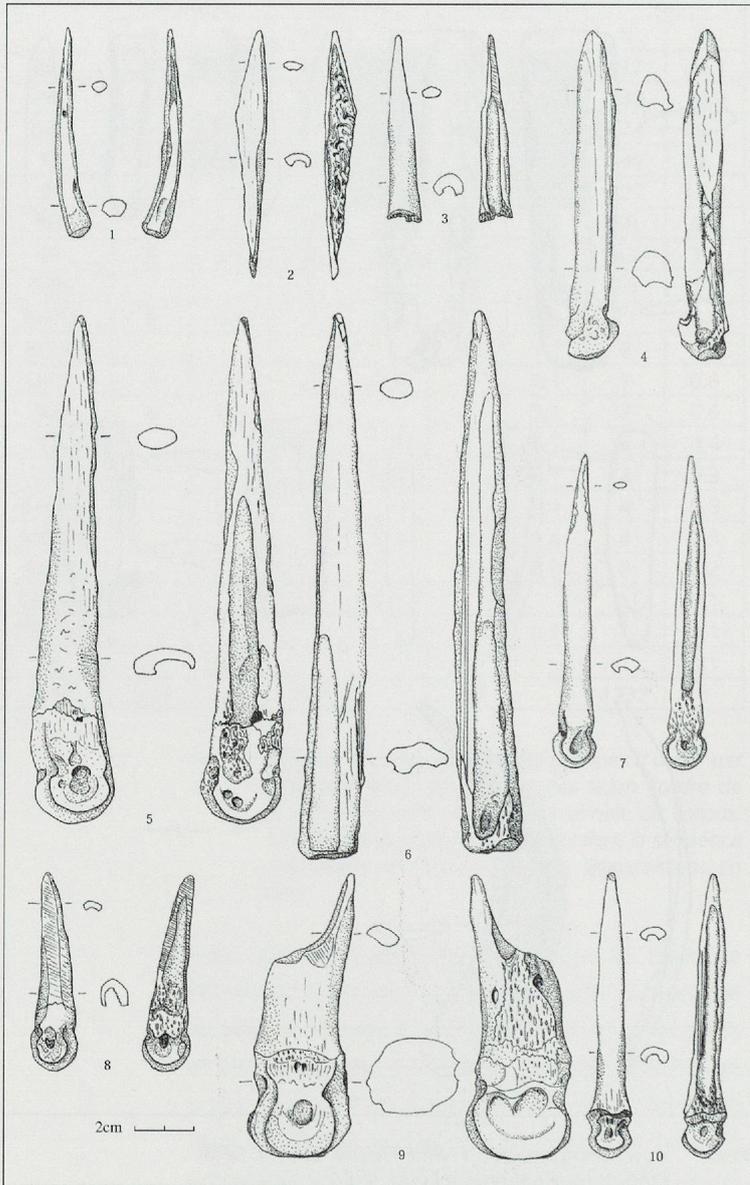


Pl. 5 Auvernier (biseaux) : 1. BBIF-FMDIA. 2, 3, 4. DBIS-FMDIA, tranchant distal large. 5. CS.

biseaux accompagnés d'un chanfrein (B+CHF) ne sont observables qu'au Horgen et à l'Auvernier, dans des proportions minimales. Le biseau accompagné d'une pointe (B+PTE) est pour sa part surtout visible au Horgen (4,4% de l'effectif total).

**Industrie osseuse et fonction : une autre approche**

L'industrie osseuse de Delley-Portalban II se caractérise, à chaque phase ainsi qu'à l'échelle de l'ensemble du corpus, par la prédominance de deux familles d'outils, à savoir les biseaux et les pointes. Au sein de ces deux grands ensembles, chaque catégorie d'outils présente elle-même une grande diversité (pl. 1 à 4), notamment au niveau de la taille des artefacts. Des considérations d'ordre typométrique n'ont pas été prises en compte dans cet article ; ce



Pl. 6 Auvernier (pointes) : 1. PS-FMDIA, armature. 2. PS-FMCO. 3. PED-E. 4. PED-E, débitage par rainurage longitudinal. 5. PEP-L. 6. PED-L. 7, 8. PEP-E. 9. PEP-L. 10. PEP-E.

type d'approche mériterait d'être abordé parallèlement à une étude axée plus spécifiquement sur la fonction des outils en os. En effet, les dimensions des artefacts semblent conduire à des informations ayant une valeur plus fonctionnelle que chronologique. Pour définir une tendance culturelle à partir de ce type de données, il faudrait prendre en compte l'ensemble des outils attribuables à une fonction particulière et donc sortir du cadre de la seule industrie osseuse.

Les seules valeurs typométriques intégrées à ces lignes (la largeur du tranchant des biseaux), associées à une série d'observations tracéologiques préliminaires réalisées dans le cadre d'une étude antérieure et concernant principalement la délinéation et l'usure des tranchants (Ozainne 1999), permettent toutefois quelques considérations quant à l'utilisation des outils biseautés. Dans la littérature, plusieurs études tracéologiques et fonctionnelles (Maigrot 1997, Plisson 1993, Sidéra 1995) définissent précisément l'utilisation de différents outils tranchants (biseaux). Ainsi, les outils à tranchant large et convexe semblent plus appropriés au travail de la peau ; ces caractéristiques se retrouvent sur une grande partie des biseaux de Portalban (principalement au niveau des BBIF-FMDIA et des BBIF-FMCO). Les outils à tranchant étroit seraient en revanche mieux adaptés au travail des matières végétales ; les biseaux sur épiphyse en poulie de Portalban possèdent en grande majorité un tranchant étroit, et l'état du fil de ces outils les définirait plutôt comme spécialisés dans le travail de l'écorce humide (Maigrot 1997, Ozainne 1999). Les données d'ordre fonctionnel mentionnées ici ne le sont qu'à titre indicatif, ce type d'approche nécessitant une étude particulière.

## Conclusion

Les grands traits évolutifs mis en évidence entre le Horgen et l'Auvernier à Delley-Portalban II démontrent l'intérêt de l'étude d'un grand corpus d'artefacts en os. Il est en effet souvent difficile d'approcher un aspect chrono-culturel à partir de ce type d'industrie, dont les caractéristiques les plus visibles sont parfois identiques sur de larges échelles non seulement chronologiques mais également géographiques. Bien souvent, les corpus disponibles sont insuffisants, surtout pour le Néolithique final ; l'Auvernier est par exemple fréquemment mal documenté en artefacts osseux dans la région des Trois Lacs. Pour accéder à une meilleure information chronologique ou culturelle à partir d'une industrie osseuse, il serait intéressant d'associer plus systématiquement les données morpho-métriques, techniques, mais aussi fonctionnelles, et par conséquent de recouper des études typologiques, technologiques et tracéologiques.

## Remerciements

Je tiens à remercier ici les personnes suivantes, qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de cette étude :

Le professeur Alain Gallay, directeur de ce travail, pour son enseignement en général et l'intérêt qu'il a bien voulu porter à cette étude. Denis Ramseyer, pour avoir aimablement mis à ma disposition les quelques 1232 outils en os de Portalban. Le professeur Louis Chaix, pour son aide lors des déterminations d'espèces représentées dans l'industrie osseuse de Portalban. Jacqueline Studer, qui m'a aimablement confié la documentation qui a servi de base de travail à l'étude des outils de la séquence Horgen du site. Matthieu Honegger, qui m'a communiqué l'ensemble des corrélations stratigraphiques du site. Jean-Louis Voruz, pour avoir éveillé ma curiosité au sujet de l'industrie osseuse, pour la communication de

nombreux documents relatifs à mon sujet de diplôme, et plus généralement pour son enseignement de terrain dispensé sur les sites du Bugey, dans de bien curieuses fouilles. Jean-François Buard, pour ses innombrables coups de mains informatiques. Marie Besse et Laurence-Isaline Stahl Gretschi, pour la relecture de mon travail de diplôme, les nombreux coups de main... et la patience! PYN et Lucie : merci pour le CD et la disquette. Grégoire De Ceuninck, pour les multiples aides et renseignements ponctuels pendant mon diplôme. Marie-Noëlle Lahouze Davaud et Séverine Ansermet, pour leur aide bibliographique. Serge Aeschlimann et Yves Reymond pour leurs conseils graphiques, ainsi que Jean Gabriel Elia et Jacques Koerber, pour le support logistique et la bonne humeur. Mention spéciale et grosses bises à Elvyre Martinez pour ses heures sup'. Et merci à Monica pour les cafés.

## Note

- 1 L'établissement de séquences structurales permet de mieux visualiser la structure typologique totale de l'industrie osseuse, et de mettre en évidence l'évolution de cette structure au cours des différentes périodes représentées sur le site (Laplace 1974, Voruz 1984). Les séquences structurales (classement décroissant des catégories selon leur pourcentage) ont été établies à partir des groupes d'outils ; les catégories imprimées en gras représentent les catégories majeures, qui possèdent

une fréquence supérieure à M (moyenne des fréquences). Lorsque l'indice d'intervalle ( $li = li/e$ , où  $i$  représente la distance entre deux catégories, et  $e = M/\text{nombre de catégories} - 1$ ) entre deux catégories est supérieur à l'unité, on considère qu'il y a discontinuité dans la séquence ; les discontinuités sont représentées par une barre oblique, accompagnée de la valeur de l'indice d'intervalle. Le signe = indique que deux catégories sont représentées par le même nombre d'objets.

## Bibliographie

- Chaix (L.), Olive (C.), Ramseyer (D.), Studer (J.). 1983. La faune des secteurs 33 et 38 de la station néolithique Portalban/Les Grèves (civilisation de Horgen). Bull. de la Soc. fribourgeoise des sci. nat., 72, 1, 2, 44-55.
- Danerol (A.), Orcel (A.), Orcel (C.), Ramseyer (D.). 1991. Delley / Portalban II, 2 : Les villages néolithiques révélés par la dendrochronologie. Fribourg : Eds univ. (Archéol. fribourgeoise ; 7).
- Giligny (F.). 1993. La variabilité des récipients céramiques au Chalcolithique moyen-récent jurassien (3400-2400 av. J.-C.) : analyse archéologique d'un système d'objets. 4 vol. Paris : Univ. Paris I-Panthéon-Sorbonne. (Thèse de doctorat).
- Laplace (G.). 1974. La typologie analytique et structurale : base rationnelle d'études des industries lithiques et osseuses. In : Borillo (M.), Gardin (J.-C.), ed. Banques de données archéologiques. Colloque natn. du CNRS (932 ; 12-14 juin 1972 ; Marseille). Paris : Eds du CNRS, 92-143.
- Maigrot (Y.). 1997. Tracéologie des outils tranchants en os des Ve et IVe millénaires av. J.-C. en Bassin Parisien : essai méthodologique et application. Bull. de la Soc. préhist. fr., 94, 2, 198-216.
- Ozainne (S.). 1999. L'industrie osseuse de Portalban (Fribourg, Suisse). Genève : Dép. d'anthrop. et d'écologie de l'Univ. (Trav. de diplôme).
- Plisson (H.). 1993. Le travail des matières animales tendres : de l'outil vers le processus. In : Anderson (P.C.), Beyries (S.), Otte (M.), Plisson (H.), ed. Traces et fonction : les gestes retrouvés, 1. Colloque int. (8-10 déc. 1990 ; Liège). Liège : Service de préhist. de l'Univ. (Etudes et rech. archéol. de l'Univ. de Liège : ERAUL ; 50), 15-19.
- Ramseyer (D.). 1987. Delley / Portalban II : contribution à l'étude du Néolithique en Suisse occidentale. Fribourg : Eds univ. (Archéol. fribourgeoise ; 3).
- Sidéra (I.). 1995. L'industrie en matières osseuses : approvisionnement et technologie : les matières premières. In : Ilett (M.), Plateaux (M.). Le site Néolithique de Berry-au-Bac « Le chemin de la Pêcherie ». Paris : Eds du CNRS, ERA 12 du CRA, Univ. de Paris I. (Fouilles protohist. dans la vallée de l'Aisne : monogr. ; 1), 116-125.
- Voruz (J.-L.). 1978. Typologie analytique de l'outillage osseux : première étape : le langage descriptif. Dialektiké : cah. de typologie analytique (Pau), 38-61.
- Voruz (J.-L.). 1982. Typologie analytique d'industries osseuses néolithiques. In : Camps-Fabrer (H.), ed. L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'âge des Métaux. Réunion du groupe de travail No 3 sur l'industrie de l'os préhist. (2 ; 1980 ; Saint-Germain-en-Laye). Paris : Eds du CNRS, 77-105.
- Voruz (J.-L.). 1984. Outillages osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien. Lausanne : Bibl. hist. vaudoise. (Cahs d'archéol. romande ; 29).



