Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 29 (1984)

Artikel: Outillages osseux et dynamisme industriel dans le néolithique jurassien
Autor: Voruz, Jean-Louis
Kapitel: IV.: L'outillage en matières dures animales d'Yvonand 4
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-835462

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.09.2025

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

Dans l'ordre de présentation de l'outillage, j'ai privilégié la structure morphologique sur la nature du matériau. Aussi la description de certains petits outils en bois de cerf sera-t-elle ventilée dans plusieurs paragraphes différents, suivant le thème morphologique, biseau, double-pointe ou mousse par exemple.

A. LE GROUPE DES BISEAUX.

a) Typométrie des biseaux osseux et sur plaquette en bois de cerf (1).

On obtient les moyennes et les écarts-types expérimentaux suivants (en mm) :

	N	LO	LA	EP	LB	LT
Niv. 8	20	61,5 / 19,4	18,5 / 3,2	6,4 / 2,0	16,1 / 12,4	16,0 / 3,6
Niv. 6	12	57,3 / 13,0	16,8 / 4,6	5,8 / 1,1	10,2 / 5,9	12,7 / 4,8
Niv. 4	9	55,7 / 7,8	15,6 / 4,6	6,3 / 2,1	11,1 / 7,3	12,8 / 5,8
Total avec X	53	60,6 / 16,2	17,7 / 5,2	6,1 / 1,8	14,1 / 10,9	14,9 / 5,5

Les longueurs sont très dispersées, de 3 à 10 cm, mais montrent une légère concentration entre 5 et 7 cm, alors que les largeurs et les épaisseurs semblent avoir une distribution très proche d'une allure normale, comme le suggèrent les droites de Henry, ce qui pourrait montrer une certaine constance dans le choix des esquilles utilisées. Mais le diagramme de corrélation LO-LB (fig.9) fait apparaître deux ensembles. La distribution de LB montre une coupure entre 25 et 30 mm, avec un type particulier de longs double-biseaux à façonnage profond propre au niveau 8 (fig.11), ce qui provoque la baisse sensible des moyennes dans le passage 8 - 6. La matrice des coefficients de corrélation et les projections de l'ACP ne montrent aucune particularité notable et confirment la forte dispersion de mesures comme LO, LB et LT. Le premier axe étant le mieux corrélé à LB, avec un taux d'inertie de 54 %, il fait apparaître la même bipartition que celle du diagramme LO-LB.

(1) Se reporter à l'annexe 1. N indique le nombre de mesures prises en en compte. Les calculs ne tiennent pas compte des pièces cassées, entre parenthèses, ou immesurables (?). Les moyennes de LB et LT des double-biseaux comprennent les mesures px et dist.

b) Caractéristiques générales.

Variables	Valeurs	8 N	8 f	6 N	6 f	4 N	4 f	X N	X f	TOTAL N	TOTAL f
LOCALISATION	BIS int	1	.05	4	.44	2	.17	1	.08	8	.15
	BIS ext	0	0	0	0	2	.17	0	0	2	.04
	BIS BILAT	1	.05	1	.11	0	0	0	0	2	.04
	/BIS bifac	10	.48	3	.33	5	.42	8	.67	26	.48
	dBIS bifac	6	.29	1	.11	1	.08	3	.25	11	.20
	dBIS bifac dist . int px	3	.14	0	0	2	.17	0	0	5	.09
PROFIL PANS	pla	30	.53	13	.62	12	.50	15	.47	70	.50
	cvx	20	.35	8	.38	12	.50	15	.47	55	.41
	cc	2	.04	0	0	0	0	1	.03	3	.02
	ang	3	.05	0	0	0	0	1	.03	4	.03
	scal	2	.04	0	0	0	0	0	0	2	.01
AMPLEUR PANS	l	4	.07	2	.10	4	.16	10	.30	20	.15
	m	36	.62	16	.76	15	.60	16	.48	83	.61
	p	18	.31	3	.14	6	.24	6	.18	33	.24
	tot	0	0	0	0	0	0	1	.03	1	.01
ETAT de SURFACE	lis	25	.44	5	.24	7	.28	23	.64	60	.43
	rug	16	.28	15	.71	18	.72	5	.14	54	.39
	stri long	3	.05	0	0	0	0	5	.14	8	.06
	stri trsv	9	.16	1	.05	0	0	3	.08	13	.09
	ray	4	.07	0	0	0	0	0	0	4	.03
DELINEATION TRANCHANT	rect	13	.38	6	.37	7	.47	5	.25	30	.36
	(cc)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	cvx	21	.62	10	.63	8	.53	14	.70	53	.63
	angl	0	0	0	0	0	0	1	.05	1	.01
ORIENTATION	pp	9	.27	2	.13	6	.33	3	.15	20	.23
	div	6	.18	4	.27	2	.11	2	.10	14	.16
	conv	2	.06	1	.07	2	.11	3	.15	8	.09
	sym	9	.27	5	.33	5	.28	9	.45	28	.32
	asym div	0	0	1	.07	0	0	0	0	1	.01
	asym conv	2	.06	0	0	0	0	0	0	2	.02
	disym	5	.15	2	.13	3	.17	3	.15	13	.15
ACUITE	vif	12	.32	2	.13	2	.12	9	.43	25	.29
	émous	11	.29	8	.53	9	.53	8	.38	36	.42
	ébréch	3	.08	3	.20	1	.06	2	.10	9	.10
	esq sup	10	.26	1	.07	2	.12	2	.10	15	.17
	esq abat	0	0	0	0	1	.06	0	0	1	.01
	bouch	0	0	0	0	2	.12	0	0	2	.02
	mous	2	.05	1	.07	0	0	0	0	3	.03

La majorité des biseaux possèdent des pans plats ou convexes, lisses ou rugueux, et des tranchants convexes ou rectilignes, perpendiculaires (pp + sym), très peu usés (vif + émous, 71 %). Parallèlement à une baisse des pans lisses, on observe la disparition des striés et des rayés, ainsi que des concaves, des anguleux, et des

scalariformes, toutes ces valeurs résultant d'un façonnage complexe ou d'un réaffutage par polissage. Ces dégressions vont de pair avec une baisse constante des façonnages complémentaires (inhomogénéité significative de la répartition entre 8, 6, 4 des 2 catégories avec / sans façonnage complémentaire, $X^2 = 7,86$), mouvement interprétable comme une simplification technologique.

Façonnages complémentaires (effectifs) :

	8	6	4	X	TOTAL
/+ Chanfrein lat	0	0	0	3	3
/. cass px	10	4	4	5	23
/+- cass lat	7	4	3	10	24
+ RET lat - bilat	2	0	0	1	3
- POL int tot	2	1	0	1	4
+- POL lat - bilat	4	0	0	2	6
/+ INC est	1	0	0	2	3
+ GOR trsv	0	2	0	0	2
/= LUST px	0	0	0	3	3
.-- BOUCH px	1	1	0	2	4
.-- MOUS px	0	0	0	1	1
ENCH	1	0	0	0	1
+ GOR int bilat	1	0	0	0	1
+ ENC dex px	2	0	0	0	2
.-- POL px n	0	1	0	0	1

c) Typologie. La typologie adoptée privilégie le mode de façonnage et la localisation :

B1 : biseaux faciaux (6 ext + 5 int) sur esquilles cassées, à pans plats et tranchants très usés.

B2 : biseaux bifaciaux de forme très variable mais tous très plats, à usure latérale (10 obl, 7 sym) de la majorité des tranchants. Un B2 particulier (Voruz 1978, fig. 5, N° 3) est enchâssé dans un fragment cylindrique d'andouiller, débité par retouche, et réaffuté, car un poli oblique distal correspond à l'un des pans du biseau.

B3 : biseaux sur fragments de diaphyses d'os longs à façonnage mésial secondaire, de dimensions réduites ($\overline{LO}$ = 48,6 mm et $\overline{LA}$ = 15,4 mm) et de forme homogène rectangulaire, les bords étant régularisés par chanfrein, poli ou retouche.

B4 : biseaux à proximal façonné par bouchardage, mousse, esquillage ou pointe, parfois également façonné latéralement (CHANF, RET = LUST et POL bilat div.), à tranchants convexes obliques peu usés.

BB : biseaux bilatéraux.

dB1 : double-biseaux courts, dont quelques pièces esquillées très courtes témoignent d'une utilisation maximale, avec des tranchants très usés (7 émous, 3 ébréch, 2 mous, 2 esq).

dB2 : longs double-biseaux (LO supérieur à 75 mm, LA supérieur à 16 mm) à façonnage très profond (au moins un pan de LB supérieur à 30 mm), montrant un plus grand nombre de valeurs complexes que les autres types, avec quelques façonnages secondaires (POL int, POL bilat, RET lat, INC ext de guillochage).

d) Evolution. En calculant les ruptures selon le critère ordinal, les séquences structurales s'écrivent ainsi (fig. 11) :

Niv. 8 : B2 dB2 /^{2} dB1 B3 BB = B1 (B4)

Niv. 6 : B1 /^{2} B2 = dB1 B3 = B4 = BB (dB2)

Niv. 4 : B2 B1 dB1 /^{2} (B3 = B4 = BB = dB2)

On y remarque d'abord la disparition entre 8 et 6 des longs double-biseaux dB2, mouvement différentiel caractéristique mis en évidence par une inhomogénéité hautement significative de la répartition entre 8 et 6 + 4 des 2 catégories dB2 - autres BIS (X^2 = 7,65). La progression des B1 (0,6 - 5,5 - 10,2 % de l'effectif total de l'industrie) doit également être retenue, avec des écarts hautement significatifs entre 8 et 6 (X^2 = 6,86).

Ainsi, on assiste à la progression générale des types technologiquement les plus simples (B2, B1, dB1), alors que les types les plus massifs et les plus élaborés disparaissent.

e) Les biseaux façonnés par retouche ou raclage sur des extrémités d'andouillers sectionnés. Les andouillers biseautés sont très variés, mais la plupart d'entre eux sont indéterminables, exceptés deux petits épois d'empaumure et un bois de chevreuil avec pédicule complet. Les longueurs (fig. 12), ont une répartition très vaste ($\overline{LO}$ = 108,02 mm et

sig LO = 33,62 mm) de forme gaussienne, tout comme les largeurs (sig = 4,98 seulement pour $\overline{LA}$ = 25,46 mm). Les façonnages sont très courts ($\overline{LB}$ = 26 mm, sig = 12,56) et donnent des tranchants très étroits ($\overline{LT}$ = 7,67 mm, sig = 2,53), cette dernière caractéristique étant certainement liée à la résistivité de la pointe de l'andouiller. 81 % des andouillers sont débités par retouche circulaire, 17 % par incisions multiples par pp scal circ tot, et une pièce seulement porte une GOR circ tot de sciage à la ficelle. Sur 53 pièces, on ne décompte que 6 façonnages secondaires : une gaine px, 3 POL dist bilat, 1 x INC fac més et 1 ENC dex dist p stri. Les tranchants sont très usés (5 % de vif), d'orientation très variable. Les pans, surtout bifaciaux,sont plats et rugueux (55 % et 73 %), mais l'on relève aussi 16 % de raclage longitudinal. Ce type d'outil est donc aussi stéréotypé dans sa technique que variable dans ses dimensions. On ne trouve aucune évolution, ni dans la typométrie, ni dans les variables morphotechniques. Par contre, l'ensemble des biseaux sur andouillers, comparés aux biseaux osseux, ne se répartit pas de manière homogène (X^2 = 9,35, ddl = 2, écarts très significatifs), avec une baisse sensible entre les niveaux 6 et 4. Cette baisse est également visible dans les fréquences des biseaux sur andouillers par rapport à l'ensemble de l'outillage en bois de cerf, avec la suite 13 % - 11 % - 2 %.

B. LE SOUS-GROUPE DES POINTES SUR ESQUILLE DIVERSE.

a) Caractéristiques générales. Les esquilles façonnées en pointe par polissage présentent presque toutes des cassures transversales ou bilatérales émoussées, qui montrent l'absence de contraintes de débitage. Toutes les valeurs se répartissent de manière assez homogène, en étant dominées par 57 % de sym, 38 % de vif, 40 % de rtg, 44 % de pla, 57 % de rug. 21 % des pointes présentent un lustré surimposé sur des surfaces striées ou rugueuses. Pour l'évolution, on retiendra la dégression des vifs (34 - 27 - 20 %), les autres valeurs de forte usure allant en augmentant, la disparition des sections ovalaires (20 - 0 - 0 %), tandis que les rectangulaires, façonnage bilatéral le plus simple, progressent fortement (13 - 27 - 57 %). Comme pour toutes les autres pointes, les lisses (29 - 19 - 14 %) et les striées (47 - 23 - 29 %) régressent, au profit des surfaces rugueuses et raclées. Les façonnages secondaires sont rares : quelques polis latéraux ou faciaux, ainsi qu'une encoche latérale distale polie très particulière (fig. 16, N° 12).

b) Typométrie et typologie.

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	LO	LA	EP	LP
Niveau 8	92,6 ± 36,0	10,6 ± 3,0	3,99 ± 1,46	38,7 ± 17,7
Niveau 6	77,5 ± 31,2	9,5 ± 3,4	4,0 ± 1,9	38,4 ± 22,5
Niveau 4	84,1 ± 30,2	9,9 ± 2,8	4,5 ± 1,9	36,3 ± 18,6
TOTAL	91,5 ± 33,9	10,6 ± 3,4	4,1 ± 1,6	39,0 ± 22,3
P1	52,2	4,75	2,0	21,5
P2	38,5	5,5	4,0	14,0
P3	48,6	9,2	3,9	31,7
P4	70,25	9,7	4,7	26,75
P6	107,3	14,7	7,6	42,4
P7	121,2	8,9	4,2	49,3

Les caractères morphotechniques se répartissant semble-t-il de manière aléatoire, il convient de privilégier la typométrie. La distribution de LO n'est pas normale (droite de Henry), mais montre deux ruptures autour de 55 et 80 mm (fig. 14). L'analyse de données fournit ensuite une bonne sériation (fig. 15), le facteur 1 étant le mieux corrélé avec LO et LA, avec une légère corrélation (0,48) entre LP et LO (acuité constante). Ces deux graphiques permettent d'opérer les distinctions typologiques suivantes :

P1 : 4 pointes bien corrélées à l'extérieur du cadre de l'analyse, avec des épaisseurs et des largeurs minimes inférieures à 2 et 6 mm, les longueurs étant plus variables. Elles se caractérisent par leur façonnage profond ou total, vif, avec des sections facettées ou rectangulaires totales et des surfaces striées.

P2 : deux pièces très courtes, mais épaisses avec des bords irréguliers, sortant également du cadre.

P3 : 10 pointes courtes, individualisées par le diagramme LO - LA/LP, de longueurs inférieures à 53 mm, sont façonnées plus ou moins profondément sur des esquilles minces (EP inférieur à 5 mm), de largeurs et de formes de bord très diverses. Les P3 sont presque toutes symétriques, très profondes ou totales, rectangulaires ou facettées, plano-convexes. Une seule pointe est lustrée, et une autre présente un poli bilatéral proximal normal.

P4 : 12 pointes peu épaisses (3 à 6 mm), aux bords irréguliers, façonnées moins profondément que les P3. ($\overline{LP}$ = 26,7 mm)

P5 : 1 pièce particulière, très épaisse, de section triangulaire, avec une pointe peu profonde de tendance biseau, très émoussée, placée dans le graphe de l'analyse factorielle au bas du cadre (EP max de 10 mm).

P6 : 7 pointes longues, dont 2 lustrées, assez larges (de 11 à 20 mm), épaisses (de 4 à 10 mm), aux façonnages peu profonds et à bords irréguliers. De nombreuses valeurs indiquent une forte usure.

P7 : un autre type de même longueur ($\overline{LC}$ = 121,2 mm) se singularise par des façonnages beaucoup plus profonds, des pointes plus fines, aux bords réguliers, sur diaphyses d'os longs surtout et non plus sur esquilles quelconques (7 pièces). Trois autres pièces s'y rattachent morphologiquement mais ont été séparées à cause de leur exceptionnelle finesse (2 pointes P8 et 1 pointe P9, façonnée totalement par raclage longitudinal).

P10 : deux pointes se distinguent particulièrement bien car elles sont très longues (137,5 mm), fortement cintrées et totalement façonnées, par polissage et raclage sur fragments de côtes de bovidés.

P11 : enfin, nous avons regroupé avec le type 11 les 8 pointes façonnées sur extrémités d'andouillers, façonnées par raclage longitudinal ou poli total, avec un fort émoussé.

c) Evolution. La répartition stratigraphique est donnée par le tableau :

	8	6	4	X	TOT	P %
P1 + P2	2	3	1	0	6	12,5
P3	4	5	0	1	10	20,8
P4	3	2	4	3	12	25
P5 + P6	2	2	1	3	8	16,7
P7 + P8 + P9	7	0	2	1	10	20,8
P10	0	0	0	2	2	4,57
TOTAL	18	12	8	10	48	100

L'ensemble est caractérisé par la séquence :

P4 - P789 = P3 P56 P12 /3 P10

La distribution selon les couches 8 et 6 + 4 des 3 types principaux P1 + P2 + P3, P4 + P5 + P6 et P7 + P8 + P9 est homogène avec un X^2 de 4,30 (ddl = 2). On remarque cependant un fort écart quadratique pour les types P7 + P8 + P9. Le X^2 obtenu pour sa distribution par rapport à tous les autres étant de 4,37 (ddl = 1), on accepte l'hypothèse d'inhomogénéité : la dégression des types longs

P7, P8 et P9, à façonnages profonds, est significative d'un mouvement évolutif, malgré une légère oscillation. Les autres distributions sont homogènes. On écrit ainsi les séquences structurales :

Niveau 8 :	P789	/1 P3	P4	P12 = P56
Niveau 6 :	P3	/2 P12	P4 = P56	(P789)
Niveau 4 :	P4	/2 P789	P12 = P56	(P3)

C. LE SOUS-GROUPE DES POINTES PLATES SUR FRAGMENT DE COTE.

a) Typométrie et typologie. Hormis un groupe particulier de très longues pointes plates supérieures à 20 cm, la longueur obéit à une loi normale, de même que la largeur. Par contre, la répartition des LP montre des groupements séparés, ce qui m'amène à effectuer une classification aussi bien d'après l'analyse factorielle (fig. 18) que d'après le diagramme de corrélation LO - LA / LP (fig. 17) :

PP1 : 10 pointes courtes (inférieures à 8 cm), très fines, à façonnage profond, sont isolées à l'extérieur du cadre de l'analyse, en se superposant aux P1.

PP2 : 6 pièces courtes et de largeur variable, à façonnage marginal bien particulier (LA / LP entre 0,51 et 0,78), à pans plats ou concaves, lisses ou striés.

PP3 : 48 pointes entre 6 et 11 cm, qui forment le noyau central moyen de la distribution. Six sont lustrées, quatre possèdent une base sectionnée par cassure après retouche ou sciage, et onze un poli secondaire mésial.

PP4 : 5 pointes légèrement plus longues (de 112 à 120 mm), de largeur moyenne, peu profondes et irrégulières, avec des pans plats ou concaves lisses striés et toujours lustrés.

PP5 : 7 pointes de longueur moyenne mais très larges (LA entre 14 et 20 mm), très peu profondes, à pans convexe et extrémité très usée (LUST, rug part, mous, enc bilat).

PP6 : 7 longues pointes inférieures à 14 cm, très fines et façonnées profondément à partir de fragments cassés de côtes de grands ruminants, vives, lustrées, et encochées ou esquillées.

PP7 : 3 autres longues pointes, isolées par leur extrême finesse et leur épaisseur minimale.

PP8 : 11 pointes très longues fines, très profondes, à bords réguliers.

PP9 : 4 pointes très longues sur côte de grand ruminant entière .

Moyennes typométriques (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LA}$	$\overline{EP}$	$\overline{LP}$
PP2	65,6	12,2	2,8	21,0
PP3	86,9	10,4	3,4	42,4
PP4	115,6	12,6	4,4	37,0
PP5	104,0	16,6	4,9	37,7
PP6	120,6	11,1	3,7	53,6
PP8	155,7	12,0	4,0	66,1
PP9	216,5	14,25	4,25	86,2

b) Caractéristiques générales. Les pointes plates se caractérisent par le nombre élevé d'asymétriques (34 % pour 62 % de sym et 4 % de déj) façonnées par pans bilatéraux (74 % de rtg) plats (44 %), convexes (25 %) mais aussi souvent concaves (30 %), et d'acuité vive (46 %) ou légèrement émoussées (19 %). Les surfaces sont par contre de même état que les autres pointes avec 39 % de rug, 34 % de stri, 22 % de lis, 4 % de ray et 2 % de racl. Ces caractéristiques particulières sont dues en partie aux contraintes physiques (côtes plates) mais également à des usages spéciaux, dont la compréhension nous échappe, puisqu'on remarque souvent, sur des pans concaves, des rugueux d'usure en pointe, des lustrés totaux ou de petites encoches bilatérales plus ou moins serrées.

c) Evolution. Pour un effectif total de 101 pièces, la séquence structurale globale s'écrit ainsi :

PP3 /[1] PP8 PP1 PP5 = PP6 PP2 = PP4 = PP9 PP7 .

Aucune évolution notable n'apparaît dans la répartition des types, distribués de manière homogène. Les regroupements, justifiés par la typologie, amènent à tester la répartition des modalités PP4 + PP5 et PP8 + PP9 par rapport aux autres types selon les couches 8 et 6 + 4. Les X^2 obtenus, 0,48 et 1,71, confirment l'homogénéité de l'ensemble. L'absence de pièces larges au niveau 4 et la diminution des pointes très longues sont donc dues au hasard ou à la faiblesse de l'échantillon.

D. TYPOMETRIE DES POINTES A EPIPHYSE .

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LAC}$	$\overline{EPC}$	$\overline{LP}$
Niveau 8	90,8 ± 24,9	9,9 ± 3,6	5,2 ± 2,1	40,0 ± 13,6
Niveau 6	94,5 ± 28,6	10,4 ± 3,3	5,7 ± 2,7	42,5 ± 15,6
Niveau 4	90,8 ± 36,7	13,4 ± 6,9	7,5 ± 3,2	49,1 ± 19,8
TOTAL (avec X)	92,4 ± 29,2	10,5 ± 4,0	5,9 ± 2,8	42,2 ± 15,3

Matrice des coefficients de corrélation r(x,y) :

	LO	LAC	EPC	LP
LO	1			
LAC	8 : 0,25 6 : 0,29 4 : -0,38 TOT : 0,17	1		
EPC	8 : 0,38 6 : 0,41 4 : -0,66 TOT : 0,26	8 : 0,76 6 : 0,85 4 : 0,83 TOT : 0,82	1	
LP	8 : 0,45 6 : 0,79 4 : 0,71 TOT : 0,62	8 : 0,39 6 : 0,44 4 : -0,30 TOT : 0,32	8 : 0,28 6 : 0,52 4 : -0,49 TOT : 0,31	1

Le groupe des pointes à épiphyse (PE) est divisé en deux sous-groupes selon la nature de l'épiphyse, poulie articulaire (trochée distum de métapode, PEP) ou autre articulation (PED). Les longueurs et les largeurs se répartissant à première vue de la même manière dans ces deux catégories, je les ai rassemblées dans l'analyse factorielle, ce qui permet en plus de tester leur ressemblance. Les moyennes et les coefficients de corrélation montrent l'inhomogénéité de la répartition des mesures selon les 3 niveaux. L'évolution est marquée par une

oscillation des longueurs, par une progression constante de leurs écarts-types, et par la hausse régulière de toutes les autres mesures, les écarts-types étant parallèles. Les pointes étant presque toutes façonnées sur le même os (métapode), il existe une forte corrélation entre épaisseur et largeur du corps (moitié de la diaphyse). LP et LO sont fortement corrélés dans les niveaux Lüscherz, l'acuité étant donc constante, pour des pointes souvent façonnées profondément jusqu'au début de l'articulation. Les corrélations négatives au niveau 4 entre EPC et LO ainsi qu'entre EPC et LP sont dues à la présence particulière de pointes à poulie très courtes façonnées totalement, larges et épaisses.

E. LE SOUS-GROUPE DES POINTES A POULIE .

a) Débitage. Les pointes à poulie sont débitées par sciage longitudinal et cassure (les gorges rectilignes sont encore visibles sur la plupart des faces internes), sur des métapodes de grands (PEP4) ou de petits ruminants (PEP1 à PEP3). Une détermination plus précise n'est possible que pour neuf pièces, un métatarse de chevreuil et huit métapodes de caprinés. La répartition des métatarses et des métacarpes selon les types courts 1 et 2c (LO inférieure à 80 mm) ou longs 21 et 3 est donnée par le tableau de contingence :

	Métatarses	Métacarpes	Total
PEP1 + PEP2c	2	8	10
PEP21 + PEP3	9	4	13
TOTAL	11	12	23

le X^2 étant de 3,49 (ou de 3,69 par Yates), on admet avec prudence l'hypothèse d'inhomogénéité de cette distribution. Il y a donc un choix préférentiel effectué lors du débitage selon la longueur de l'outil, prédéterminée et choisie par l'artisan. Les métatarses étant légèrement plus longs et plus fins, avec un sillon anatomique interne mieux marqué, ils se laissent scier avec plus de précision que les métacarpes, avec moins de risques de cassures accidentelles lors de l'enfoncement des coins ou lors de la séparation des deux parties. C'est du moins ce que j'ai remarqué en débitant au silex quelques métapodes de mouton. Aucune pointe ne porte de traces de débitage par usure ~~on~~ par sciage et usure (Murray 1979), alors qu'on en trouve dans le Cortaillod classique d'Yvonand 3.

b) Façonnage et typologie. Les longueurs ne se distribuent pas normalement, mais présentent trois creux autour de 60, 80 et 105 mm (fig. 22). La comparaison avec le graphe (1, 2) de l'analyse factorielle permet de retenir les premières et troisièmes subdivisions, en isolant un type PEP1 de très faible acuité pour de fortes largeur et épaisseur. Son éloignement et sa forte concentration dans l'analyse (fig. 23) indiquent la forte homogénéité de ce type, homogénéité qui se retrouve dans les variables (infra). La largeur particulière des pointes sur métapodes de cerf permet également de distinguer un type large PEPL. En évolution, on remarquera l'augmentation des largeurs et des épaisseurs.

Moyennes (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LAC}$	$\overline{EPC}$	$\overline{LP}$
Niveau 8	86,9	11,3	6,9	36,7
Niveau 6	96,7	11,2	7,2	40,1
Niveau 4	67,8	12,0	8,0	35,75
TOTAL (avec X)	83,8	11,5	7,3	37,5
PEP1	57,2	13,2	10,7	33,7
PEP2c	71,0	9,2	5,4	30,0
PEP21	93,8	9,6	5,6	36,7
PEP3	119,7	11,7	6,0	62,0
PEPL4	125,5	21,0	15,0	59,8

c) Caractéristiques générales. On retiendra l'absence de déjetés et la forte proportion de symétriques (86 %), de cassures et d'esquillés (40 %), pour seulement 25 % de vifs, ce qui est la proportion minimale de toutes les pointes. Les façonnages s'exercent sur la face interne essentiellement, avec seulement 21 % de rtg bilat et 6 % de fac tot, par des pans plats en majorité (58 %). Les états de surface sont variés. Les émoussés et les ébréchés progressent (17 - 22 - 50 % et 0 - 11 - 25 %), de même que les surfaces rugueuses, alors que les autres variables sont stables.

d) Description.

PEP1 : 4 pointes très courtes, sym, émous, à - POL int fac (réaffutage), dont 2 avec un très fort lustré.

PEP2 : type moyen divisé arbitrairement en court et long (2c et 21), à pans plats lisses ou striés, souvent lustrés.

PEP3 : 3 pointes longues et fines, façonnées profondément sur métapodes de capriné et de chevreuil, avec des pans plats facettés internes et une extrémité vive.

PEPL4 : 4 pointes larges façonnées profondément sur métapode de cerf, à pans fac ou ½ circ int, lis ou stri. La pièce N° 227 (fig. 24 N° 13), esquillée, lisse et lustrée, présente une retouche px circ tot p. Cette ébauche de sectionnage est accompagnée par deux gorges sen bifac p recoupées par le poli de la pointe, s'exerçant donc au milieu de la face senestre du métacarpe originel. Une autre gorge dex tot est due au premier sciage médian du métapode. La pointe utilisée, à cause de ce sciage et d'une cassure senestre mésiale, présente une forme régulière semblable à celle des autres PEP4, tandis que la pointe qui aurait été façonnée après le sectionnage et le sciage senestre aurait eu deux bords rectilignes parallèles formant une très belle pointe de type PFx7.

e) Evolution. Les séquences structurales s'organisent ainsi :

Total :	PEP21	/1	PEP2c	PEP1 = PEPL	PEP3	
Niveau 8 :	PEP21	=	PEP2c	/1	PEPL	(PEP1)
Niveau 6 :	PEP21	/1	PEPL	PEP2c = PEP1		
Niveau 4 :	PEP2c	=	PEP1	(PEP21 = PEPL)		

On y observe la progression constante des pointes très courtes PEP1 et des pointes courtes PEP2c, tandis que les longues pointes, particulièrement importantes au niveau 6 avec la domination de PEP21 et de PEPL, disparaissent entre 6 et 4. La spécialisation du niveau 6 est-elle due à un "dynamisme industriel" plus fort à ce moment-là, à des besoins nouveaux liés au changement culturel ? Au contraire, l'augmentation des pièces courtes serait-elle due à une utilisation plus poussée accompagnée de nombreux réaffutages, d'où il faudrait déduire une certaine permanence des outils entre 6 et 4, ou un ralentissement de la production à la fin du Lüscherz ?

F. LE SOUS-GROUPE DES POINTES A EPIPHYSE DIVERSE.

a) Débitage et typologie. Les types sont définis soit par la structure physique particulière (PED1, PED3, et PEDL10), soit par le diagramme de corrélation LO - LA (fig. 25) :

- des péronés de blaireaux, de petits ruminants, de suidés (dont l'un est juvénile) ou de chien ont été fracturés dans la partie proximum de la diaphyse, là où l'os de section minimale est de moindre résistance. La partie distum est alors conservée intégralement et

façonnée en pointe. Les outils ainsi obtenus se caractérisent par une base (une "tête") géométriquement individualisée, plus ou moins large (l'articulation distale est plate ou triangulaire), et un corps très fin, de largeur inférieure à 5 mm. La finesse de ces pièces, appelées souvent "aiguilles" est alors un critère suffisant pour les regrouper en un type particulier PED1 (fig. 27, N° 1).

- des métapodes de petits ou grands ruminants ont été débités par sciage longitudinal (jamais par usure), l'épiphyse conservée étant soit le proximum opposé à la poulie, soit le distum des métapodes juvéniles, où la poulie n'est pas encore soudée. Ils comprennent les types :

PED2 : 7 pointes très courtes entre 56 et 58 mm de longueur, sur métapodes de caprinés ou de petits ruminants (?), symétriques, totales ou très profondes, avec des bords plats réguliers, les sections et les états de surface étant des plus variés. On notera un réaffutage par raclage longitudinal et un seul lustré.

PED3 : 5 pièces courtes à épiphyse très large donc d'acuité minimale (LAC / LP entre 0,48 et 0,55), façonnées sur métatarse de chevreuil, ce choix me semblant être significatif. Leur symétrie, leur section demi-facettée interne et leurs pans plats leur donnent une forme générale triangulaire à bords réguliers.

PED4 : 5 autres pointes de même longueur mais plus aigües (LAC / LP entre 0,15 et 0,35), avec des valeurs plus variées. La pièce 87 (fig. 28 N° 19) possède un poli bilatéral tot n par surimposé aux gorges du sciage initial, avec une base mousse convexe et un réaffutage par raclage longitudinal interne.

PED5 : 23 pointes de longueur moyenne, façonnées diversement sur métapodes de grands ou petits ruminants, sur cubitus de chat sauvage ou sur distum de péroné de suidé.

PED6 : 5 pointes de longueur très homogène (114 - 115 mm), droites ou courbes, symétriques, sur différents métapodes (capriné, chevreuil, cerf). La variabilité des autres mesures provoque dans l'analyse factorielle l'étalement du type (fig. 26).

PED7 : 7 longues pointes à pans plats (dont 4 à POL bilat ou int), sur métapodes de Bos, chevreuil, capriné ou cerf, ou sur péroné de sanglier.

- Des péronés de grands ruminants, de sangliers et d'ours bruns sont également utilisés avec un façonnage de pointe très profond, donnant des outils très longs, très effilés, qui ont souvent été individualisés par des dénominations empiriques particulières : "saignoirs" (Vouga 1934 pl. 7), "poignards" (Troyon 1860 pl. 7, Camps-Fabrer 1968),

etc... Il définissent ici deux types, PED8 et PED9, séparés par leurs longueurs particulières, mais qu'on pourrait peut-être regrouper avec le type 7 pour compenser l'effet de taille.

- Deux fragments proximum de métacarpe de boeuf sont retouchés puis polis grossièrement. Leur massivité autorise une distinction de type PED10.
- Enfin, des cubitus de caprinés n'ont pas été façonnés, mais peut-être utilisés occasionnellement ("poinçons d'économie" de H. Camps-Fabrer, 1968).

b) Caractéristiques générales. Les variables sont dominées par 79 % de sym, 47 % de vif (chiffre maximal de tous les groupes) 35 % de rtg et 33 % de ½ circ + ½ fac int, 69 % de pla, 40 % de stri. On retiendra la grande variété des techniques de façonnage, dépendante de la variété des supports, mais également l'homogénéité relative des formes de pointes et des acérations, due à la finesse du façonnage et au grand nombre de réaffutages. L'homogénéité des acuités se constate également dans le diagramme LAC / LP - LO, le nuage obtenu étant subcirculaire et de densité homogène. On n'observe du point de vue évolutif qu'une hausse de symétriques au niv. 6 (77 - 93 %), une baisse des vifs (de 61 à 20 %) et des striés (de 53 à 13 %), au profit des cassés, esquillés et rugueux. On remarquera enfin le grand nombre de lustrés sur des fragments distaux de métapodes juvéniles. Est-ce dû à l'état physico-chimique de l'os juvénile, ou bien ces pointes, de forme et de base particulière, ont-elles été réservées pour un travail particulier nécessitant une forme ou une résistance physique particulière ?

La comparaison des diagrammes de corrélation et des répartitions typologiques dans l'analyse de données entre les deux variétés de pointes à épiphyse justifie leur distinction générale, mais permet également d'effectuer quelques rapprochements. Les types PEP4 et PED10, larges et peu acuminés sont très bien corrélés et peuvent être groupés en un type cumulatif PEL (pointe à épiphyse large sur métapode de cerf ou de boeuf). Les types moyens PEP2 et PED5 sont également de morphologie semblable.

c) Evolution. Malgré de très faibles effectifs typologiques, on retiendra la disparition (6 - 1 - 0) des pointes fines sur péronés PED1. Le niveau 6 est surtout marqué par l'abondance du type moyen banal, allant de pair avec la hausse des sym, tandis que le niveau 4 contient surtout de très longues pointes PED7-8-9-10. La fin du Lüscherz connaîtrait donc une spécialisation en deux seuls genres de pointes à épiphyse, les pointes

à poulie courtes PEP1 et les longues PED. Ces observations sont bien visibles dans les séquences structurales :

Niv. 8 :	PED5		PED34	/[1]	PED6		PED789	PED2
Niv. 6 :	PED5	/[1]	PED34		PED6	=	PED789	(PED2)
Niv. 4 :	PED789		PED5		(PED34	=	PED6	= PED2)

G. LE GROUPE DES DOUBLE-POINTES .

Les double-pointes, représentées par 62 pièces formant les 13,7 % de l'outillage osseux, subissent une importante dégression, de 18,1 % à 12,1 % et à 2,6 %, considérée comme significative d'un mouvement différentiel évolutif, particulièrement fort entre les niveaux 6 et 4 (infra).

a) Structure physique. Les double-pointes ont été façonnées sur des baguettes osseuses diverses, des esquilles, des fragments de côtes ou des baguettes en bois de cerf, le matériau ne jouant semble-t-il aucun rôle sur les choix technologiques. Aucune trace de débitage n'est visible car la plupart des pièces ont été totalement façonnées par polissage, par retouche, ou par raclage longitudinal au silex (stries irrégulières longitudinales plus profondes et plus espacées que les stries de polissage).

b) Structure typométrique. Comme le montrent la droite de Henry et l'histogramme de la fig. 31, la distribution des longueurs obéit à une loi normale. L'indice d'allongement Ia = LO / LA se répartit par contre en deux groupes principaux séparés par les facteurs 12 et 13. Le nuage de points de la corrélation LO-Ia (fig. 31) est allongé obliquement, les pièces étant d'autant plus finement façonnées que longues. On remarque qu'au niv. 8 n'existe qu'une seule corrélation entre LO et LA, avec une distribution très étalée dans le graphe de l'analyse factorielle (fig. 32). Cette constance dans les proportions générales des pièces pourrait donc résulter d'une volonté technologique. Au niveau 6 par contre, les diminutionsde $\overline{LO}$ et des écarts-types de $\overline{LA}$ et $\overline{LP}$ provoquent le regroupement dans la partie gauche du nuage. La forte corrélation entre LO et EP (0,71) et les coefficients élevés entre EP et LA ainsi qu'entre EP et LP pourraient être révélateurs de supports choisis de manière plus aléatoire, avec des esquilles quelconques de forme non prédéterminée et plus courtes.

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LA}$	$\overline{EP}$	$\overline{LP}$
Niveau 8	85,7 ± 25,4	7,9 ± 2,7	4,9 ± 1,1	39,3 ± 20,5
Niveau 6	72,2 ± 17,6	7,4 ± 1,9	4,8 ± 1,5	31,8 ± 11,1
Total	83,1 ± 20,9	7,6 ± 2,3	4,8 ± 1,3	34,6 ± 17,9

Matrice des coefficients de corrélation r(x,y) :

	LO	LA	EP	LP
LO	1			
$\overline{LA}$	8 : 0,52 6 : 0,35 TOT : 0,41	1		
$\overline{EP}$	8 : 0,21 6 : 0,71 TOT : 0,28	8 : 0,31 6 : 0,42 TOT : 0,28	1	
$\overline{LP}$	8 : 0,37 6 : 0,27 TOT : 0,35	8 : 0,002 6 : -0,20 TOT : 0,009	8 : 0,14 6 : 0,42 TOT : 0,08	1

c) Typologie. Les variables mises en évidence sont l'épaisseur et la largeur, la symétrie, l'ampleur, la forme des pans et l'articulation. Cette hiérarchisation me permet de distinguer pour Yvonand cinq types de double- pointes (fig. 33) :

dP1 : dPTE sym tot fine : 2 pièces droites, symétriques, totales, d'épaisseur inférieure à 3 mm et de largeur inférieure à 5 mm.

dP2 : dPTE sym tot : 7 double- pointes droites ou courbes, symétriques, totales, sans contraintes typométriques et sur supports divers. Deux pièces possèdent des ébréchés superficiels mésiaux en légère dépression, et sur lesquels se surimposent un léger poli strié qui pourrait résulter de traces de ligature. Elles sont donc de tendance dP4.

dP3 : dPTE -- : 6 double- pointes quelconques possédant une zone mésiale non façonnée, et des bords irréguliers, sinueux ou plano-convexes, avec des sections rectangulaires ou facettées.

dP4 : dPTE sym tot + ENC més : 4 pièces symétriques totales portant en leur milieu une ou deux encoches faciales, latérales ou bilatérales, façonnées par polis ou par retouches. Les longueurs étant comprises

entre 85 et 88 mm, les largeurs entre 6 et 9 mm, les pans étant tous plano-convexes striés, la morphologie de ces outils répond à des critères déterminés précis.

dP5 : dPTE sym tot . asym lim fac : 41 pièces avec une pointe symétrique
déj m rtg totale opposée à une extrémité proximale asymétrique ou déjetée, liminale, marginale ou peu profonde, et en général façonnée plus grossièrement par retouche, raclage au silex ou polissage. On y observe souvent des traces de résine réparties sur les zones mésiales et proximales, sur toutes les faces, et parfois disposées en bandes étroites transversales, perpendiculaires ou obliques, montrant l'emplacement des liens du ligaturage.

La répartition de ces types dans l'analyse factorielle (fig. 32) fournit une visualisation intéressante :

- les dP5 sont réparties de manière aléatoire dans tout le graphe car leurs dimensions sont très variables. Un groupe au bas du tableau indique des pointes avec un LP particulièrement court (dPTE sym tot . asym m).
- les dP2 symétriques totales sont réparties sur la périphérie de la distribution.
- les dP1 sont bien corrélées avec un grand LP mais des coordonnées sur le premier axe très faibles dues à leur finesse de section.
- les dP3 sont également bien regroupées parmi l'ensemble des pièces courtes.
- les dP4 se divisent en 2 groupes, l'un homogène et serré comprenant les pièces plates, l'autre plus allongé indiquant les pièces circulaires.
- enfin on remarque sur la droite du cadre des pièces très longues sur fragments de côte débitées par cassures bilatérales, donc typologiquement douteuses.

d) Caractéristiques générales. La symétrie se répartit en 61 % de sym, 24 % d'asym et 15 % de déj, l'acération en 24 % de vif, 28 % d'émous, 22 % d'esq et 14 % de cass. Entre 8 et 6 + 4 les pointes vives passent de 23 à 36 %. On compte pour les sections 24 % de circ, 23 % de rtg et 28 % de fac comme valeurs dominantes, avec une sensible évolution, de 34 à 17 % des circ et de 18 à 43 % des rtg, les fac étant stables. La distribution de ces 3 modalités entre 8 et 6 + 4 est inhomogène (X^2 = 6,25 pour ddl = 2), ces différences significatives ayant ainsi une certaine importance technologique. Les genres circulaires, souvent raclés, majoritaires au niv. 8 sont plus finement et plus complètement

façonnés, avec plus de soin, tandis que les rectangulaires, dominant au Lüscherz, témoignent d'un façonnage avare de ses moyens ou plus grossier. Les pans se composent de 43 % de pla, 28 % de cvx, 15 % de fac et 13 % de cc, et les surfaces de 17 % de lis, 35 % de stri, 31 % de rug et 17 % de racl. Les surfaces lisses et raclées sont stables (21 à 19 % et 17 à 22 %) mais les striés passent de 41 à 7 % tandis que les rugueux progressent de 20 à 52 %, ces différences étant fortement significatives (X^2 global pour les 4 modalités de 14,16 pour ddl = 3, et X^2 des tableaux stri et autres puis rug et autres de 10,37 et 9,63 pour ddl = 2).

e) Evolution. Les séquences structurales se présentent ainsi :

Total :	dP5a	/1	dP5d	/4 dP2	dP3	/4 dP4	dP1
8 :	dP5a	/1	dP5d	dP3	dP2 =	dP4	(dP1)
6 + 4 :	dP5a	/2	dP5d =	dP3	dP2 =	dP4	(dP1)

Au Lüscherz la domination des dP5 asym se fait moins forte, leur fréquence par rapport au nombre total d'outil passant de 11,6 % à 4,4 %.

H. LE GROUPE DES POINTES A BASE FAÇONNEE .

a) Caractéristiques générales. Les variables majeures sont les sym (76 %), et les émous (40 %), sauf au niveau 8 où l'on compte 86 % de vif. Les sections sont surtout rtg ou fac (19 % chacune), avec des pans plats (39 %) ou convexes (30 %), striés (37 %), lisses (29 %) ou rugueux. Hormis l'acération, ces valeurs sont stables. Le lustré (25 % des pièces) ne s'observe que dans le niv. 8, et les polis secondaires sont en forte régression (66 % - 20 % - 0).

b) Typologie. Les différents modes proximaux, biseau, mousse, bouchardé, esquillé ou poli, se répartissent également dans toute la gamme typométrique. L'analyse factorielle (fig. 35), avec une faible corrélation entre LO et LP (0,48), fournit une bonne répartition. En tenant compte en plus de quelques particularités morphologiques (fig. 36), on peut distinguer les types suivants :

PFx1 : 2 pointes totales courtes à base polie associée, l'une à une encoche et deux chanfreins bilatéraux, l'autre à deux encoches bilatérales limitant un biseau externe concave. Armatures probables.

PFx2 : 3 pointes courtes trapézoïdales à base biseautée et polie, groupées en bas du cadre à cause d'un LP très faible.

PFx3 : 9 pièces de longueur moyenne à base mousse ou polie, très bien corrélées dans le quadrant gauche du graphe. Quelques unes, très régulières, sont remarquablement lustrées.

PFx4 : une pointe, isolée à cause de sa forte épaisseur, totalement polie, émoussée et lustrée.

PFx5 : 3 longues pointes étroites à base mousse et bords réguliers, à LP peu profond.

PFx6 : 2 longues pointes très larges et épaisses à base mousse et bords irréguliers.

PFx7 : 4 longues pointes de forme régulière à façonnage total, et à base diverse.

I. LE GROUPE DES POINTES A INDIVIDUALITE .

Suivant la forme et la position des individualités, on distingue 4 variétés :

- PIL : les pointes à individualité latérale, façonnées par retouche et raclage longitudinal sur de grandes baguettes courbes en bois de cerf, appelées communément "aiguilles à bélière". Il n'en existe qu'un exemplaire à Yvonand, dans la couche 6, ce qui confirme leur attribution exclusive au Lüscherz (fig. 38, N° 6).
- PIP : les pointes à individualité proximale, ou "épingles de parure", absentes d'Yvonand bien que se rencontrant dès le Lüscherz à Yverdon.
- PBa : les pointes à barbelures latérales. Yvonand en a livré 3 dans les niveaux Lüscherz, façonnées par raclage et retouche sur des baguettes en bois de cerf (fig. 38, n° 2, 3, 4).
- H : les harpons proprement dits, pointes à barbelures latérales présentant à la base un dispositif, trou ou élargissement, permettant le passage d'un lien. On en dénombre 4 à Yvonand, dont 3 malheureusement hors-stratigraphie. La pièce 565 (fig. 38, N° 1), totalement façonnée avec soin, possède une base en biseau formé par une retouche plate scalariforme bifaciale (emmanchement ?).

J. LE GROUPE DES MOUSSES .

Les mousses se rencontrent sur deux supports, d'une part des extrémités d'andouillers sectionnés par retouche puis compressés, d'autre part des baguettes corticales débitées par la technique des sillons parallèles. Ces dernières, façonnées par retouche, par raclage ou par polissage, se répartissent en 3 types (fig. 39), pour un total de 24 outils :

- dM, double-Mousse : 6 pièces droites avec mousse sur chaque extrémité,

- MB, Mousse à Biseau proximal : 2 baguettes légèrement courbes à base façonnée en biseau par retouche faciale plate.
- MIP, Mousse à Individualité proximale : 6 mousses plus ou moins lustrés, à retouche bilatérale parallèle, opposés à des individualités dégagées par des encoches plus ou moins profondes retouchées.

Les double-Mousses ne se rencontrent qu'au niveau 8, tandis que les autres types semblent se répartir également entre 8 et 6. le niveau 4 ne compte qu'un seul mousse, fragmenté :

	8	6	4	X	Total
M // exand	1	2	0	0	3
dM	2	0	0	4	6
MB	1	0	0	1	2
MIP	2	3	0	1	6
fm M	4	2	1	3	10
Total	10	7	1	9	27

K. CANINES FACONNEES ET OBJETS DE PARURE.

Les canines de suidés, fendues longitudinalement ou laissées entières, sont façonnées par polissage pour l'obtention de pointes ou de chanfreins :

- 3 pointes simples :

N° 287, c. 6 : Cass 2 bilat conv +- POL int tot // esq canine inf. sanglier mâle

N° 584, c. 8 : PTE cou sym p émous, fac cc. cvx // canine inf. d. suidé mâle

N° 585, c. X : PTE POL dex cc stri trsv // canine inf. d. sanglier mâle

- 1 double-pointe :

N° 583, c. 8 : dPTE sym tot - POL int tot cc fac. // canine inf. g. sanglier mâle

- 5 chanfreins :

N° 286, c. 6 : POL dex cc px -- dist // canine inf. g. sanglier (fig. 39, N° 5)

N° 344, c. 4 : ébréch bilat // canine inf. suidé (utilisation occasionnelle des bords d'une canine fendue en deux).

N° 586, c. X : dCHANF px -- dist POL int cc ray // canine inf. d. sanglier

N° 587, c. X : CHANF dex px -- dist POL int cc stri // fm canine

N° 588, c. X : dCHANF px -- dist POL int cc stri // canine inf. suidé

Une canine inférieure gauche d'ours brun mâle (N° 568, c. X, fig. 39, N° 4) porte en distal un biseau bifacial concave, avec une petite encoche qui pourrait résulter d'une ancienne perforation. Est-ce une pendeloque cassée ou un biseau esquillé ?

Deux fragments d'une même canine inférieure gauche de suidé mâle (N°s 566 et 567, c. X, fig. 39, N°s 2 et 3) possèdent des encoches bilatérales proximales profondes mais disposées irrégulièrement, et des extrémités distales émoussées et lustrées. On peut donc les interpréter comme pendeloques.

Enfin, le niveau 6 a livré une très belle pendeloque pointue de section circulaire, portant 3 groupes de 4 gorges transversales, et une base amincie et perforée (fig. 39, N° 1). Ce type de parure avait été défini par P. Vouga (1934, p. 34, pl. XIX) comme fossile-directeur du Néolithique lacustre ancien. Récemment, A. Gallay en faisait encore un des types propres au Cortaillod (1977, p. 65, type 36). La station de Clairvaux, Motte aux Magnins (Jura) vient très récemment de fournir 3 excellents éléments de comparaison (1), des couches IIb et III, c'est-à-dire dans un ensemble du début du Néolithique final (2400 BC env.) très influencé par le Lüscherz : une pendeloque à gorge retouchée et tête sphérique sur extrémité d'andouiller, et deux pendeloques à amincissement et perforation proximaux et groupes de gorges incisées parallèles, l'une sur andouiller, l'autre sur os, très semblables à celle d'Yvonand. De même que des pendeloques à incisions de Chalain liées à quelques éléments tardifs du Cortaillod (2), ces trouvailles jurassiennes témoignent d'un contact direct certain, puisque concernant des éléments culturels, dia- ou synchronique, entre le Cortaillod et le début du Néolithique final, que ce soit à l'intérieur de son aire véritable ou dans les "aires frontalières", pour reprendre le concept de M.-A. Borrello (1981, p. 19). Alors que les manifestations artistiques sont extrêmement rares dans le Horgen, ce contact montre la force possible du dynamisme centrifuge du Cortaillod. Du reste, d'autres groupes périphériques comme le Pfyn, le Néolithique moyen bourguignon (3) ou le groupe de Saint-Léonard (4) connaissent de semblables intrusions artistiques, comme la parure ou la décoration de la céramique.

---

(1) Inédits. Fouille 1982. Renseignement de P. Pétrequin.

(2) Pétrequin et Vuaillat 1972.

(3) Pétrequin et Voruz 1982.

(4) Une pendeloque à gorges incisées, inédite. Renseignement de D. Weidmann.

L. LES GAINES ET LES INSTRUMENTS PERFORES EN BOIS DE CERF.

La production de gaines est une industrie importante à Yvonand, puisqu'elle représente avec 413 pièces, 44 % de la totalité des outils en matières dures animales. Cette industrie est stable, car sa répartition sur les trois couches, 41 % - 48 % - 46 %, est homogène, avec X^2 = 2,58 pour le tableau gaines - autres.

La provenance dans la ramure n'étant déterminable avec certitude que pour 80 gaines, j'ai privilégié les structures technique et morphologique, ce qui va du reste mieux à l'encontre de la recherche fonctionnelle. Hormis un type défini par la massivité particulière de la couronne (gaines à ergot du Horgen), les 16 types reconnus sont définis par des variables morphotechniques : retouche et poli de réaffutage de double-gaines droites, retouche partielle de la base et forme générale de gaines droites simples, ampleur du ressaut séparant tenon et couronne, forme générale de la couronne et du plan distal, ampleur de l'ailette. Cependant, les variables de forme du corps, de la couronne ou de l'ailette pouvant être considérées comme secondaires par rapport aux définitions mêmes du ressaut, de l'ergot et de l'ailette, j'ai également testé la répartition de 8 types principaux. On remarquera de manière générale dans le tableau des données typométriques la faiblesse des écarts-types, presque toujours inférieurs à 1 cm, qui dénotent une production stéréotypée due en partie à l'homogénéité des supports.

a) Les gaines à double-douille, ou double-gaines. Les double - gaines sont prises sur de courts tronçons rectilignes d'andouillers ou de merrains ($\overline{LO}$ et $\overline{LA}$ minimums). 44 % sont façonnés très simplement par double retouche circulaire (fig. 44, N° 1), alors que les autres possèdent un poli distal bifacial convergent souvent strié longitudinalement, qui dénote l'importance des réaffutages, comme le montrent deux exemplaires possédant toujours leur biseau lithique enchâssé, à tranchant très usé ébréché (fig. 44, N° 2). Les perforations sont presque toutes ovalaires, mais de profondeur très diverse.

b) Les gaines droites sans ressaut. Les gaines simples, de dimensions variées (écarts-types maximaux) quoique surtout inférieures à 8 cm (fig. 40), sont débitées le plus simplement possible, par retouche circulaire. Cinq d'entre elles, longues et larges (78,4 ± 17,9 et 49,0 ± 6,89 mm) sont prises à la base d'un andouiller et présentent de ce fait un corps tronconique (Gdt tc, fig. 44, N° 3). Les autres gaines,

cylindriques, présentent parfois (8 pièces sur 35) une retouche faciale partielle, mésio-proximale, très plate, donc sans ressaut (fig. 44, N° 5). Les fréquences par rapport au total des gaines de ces 3 types s'établissent ainsi :

	8	6	4
G tc	.01	.02	.05
G dt T	.03	0	.03
G dt --	.05	.10	.22

Une fois de plus, on remarque une spectaculaire montée du type technologiquement le plus simple, qui va provoquer la hausse significative de l'ensemble des gaines simples. Elle s'accompagne d'une baisse générale des dimensions.

c) Les gaines tronconico-cylindriques à ressaut. Les gaines de forme géométrique générale simple, mais à ressaut plus ou moins accentué, forment le tiers (.322) des gaines. Je les ai divisées en 5 types différents suivant l'orientation du plan distal, perpendiculaire ou oblique, l'ampleur du ressaut et la forme de la couronne, tronconique ou cylindrique. Cependant, les données typométriques font apparaître un groupe original particulièrement abondant dans la couche 4, possédant une couronne très courte (LOC minimal) et très large, oblique et tronconique lorsque le ressaut est marginal :

Gm tc obl : $\overline{LO}$ 77,7 ± 9,97 / $\overline{LA}$ 52,40 ± 14,18 / $\overline{LOC}$ = 43,91 ± 6,76

Gp cyl-tc : $\overline{LO}$ 70,8 ± 12,91 / $\overline{LA}$ 69,93 ± 10,89 / $\overline{LOC}$ = 35,94 ± 9,75

avec $\overline{LOC}$ couche 4 = 37,22 ± 11,28 bien individualisé. Dans ce type, on rencontre 52 % de pièces à poli distal convexe bifacial surimposé à la retouche de sectionnage. 7 pièces (26 %) seulement sont déterminables, et proviennent de la base du merrain A, la meule étant encore visible dans 4 cas. Les ressauts sont plus ou moins réguliers, plus ou moins partiels, et sont dégagés aussi bien par des retouches abruptes que simples. Les tenons sont également très variés (profils ovalaire, arrondi, anguleux, rectangulaire, etc...) mais sont tous de formes rectangulaires.

Les caractéristiques morphotechniques des autres gaines (Gm tc pp et Gm cyl) ne présentent, elles non plus, aucune particularité, avec seulement 32 % de pièces à poli distal bifacial profond. Elles présentent une évolution typométrique intéressante, avec une très forte diminution des longueurs à la couche 4 (fig. 41) :

	8	6	4
$\overline{LO}$	69,27	78,29	62,25
Sig LO	26,78	10,17	9,54
$\overline{LA}$	47,13	45,07	48,75
Sig LA	8,67	3,99	8,54
$\overline{LOC}$	45,07	44,13	29,00
Sig LOC	11,42	9,49	10,74

d) Les gaines à ressaut marginal et ergot. Certaines gaines prises à la base d'un merrain possèdent un ergot bien développé (fig. 44, N° 8 et 9) montrant le départ d'un andouiller. Onze d'entre elles, prises au départ du merrain A possèdent une couronne totalement polie sur le plan distal, le cercle de pierrures étant ou non enlevé, et forment un type propre à la couche 8 (Gm E POL). Elles ont de plus toutes un ressaut régulier dégagé par retouche simple et un tenon de section "en écran de télévision". Les autres gaines à ergot (Gm E) sont réparties également dans toutes les couches, et possèdent des façonnages très variés, mais avec une forte proportion de tenons ovalaires.

e) Les gaines à ressaut profond et ergot. Les gaines dont le tenon, toujours de section carrée, est dégagé par une retouche abrupte régulière (totale ou bilatérale seulement) de manière à former un plan perpendiculaire à l'axe de la pièce, ne se répartissent pas de manière homogène dans la typométrie. Les diagrammes de corrélation (fig. 42) mettent en évidence un type original très massif (Gp ME, fig. 45, N° 4) propre à la couche 8 (mesures maximales et écarts-types minimaux pour les Gp, ce qui montre l'homogénéité technologique du type), à perforation très courte et de faible diamètre, à couronne toujours polie en distal. Ce poli bifacial occupant souvent la totalité de la couronne, les autres gaines à ergot, plus fines (GpfE) sont moins polies et ont un tenon plus varié, parfois ovalaire ou arrondi.

f) Les gaines à ailettes. Les gaines à ailettes forment un groupe majeur stable dont l'importance est caractéristique d'Yvonand. Le plan de l'ailette est toujours très régulier, car façonné de manière très soigneuse par retouche plate. L'ailette est parfois tronquée (A tr.) ou polie sur le dessus de manière à lui donner une forme générale régulière, donnant l'impression qu'un critère d'élégance, d'esthétique, ait influencé certains artisans.

Les écarts-types sont tous très faibles, pour chaque type et pour chaque couche, accentuant ainsi l'impression que le façonnage était dirigé par certains modèles prédéterminés. Les diagrammes de corrélation font apparaître, ici aussi, la diminution générale des mesures entre 8 et 4 (fig. 42). Du reste, on s'aperçoit au premier coup d'oeil que les gaines du Lüscherz sont plus fines.

g) Répartition stratigraphique (fig. 43). Les séquences structurales s'établissent ainsi :

8 : Gmcyl /5 GA dG Gdt GpME GmE = GpfE Gmtc = GmEPOL

6 : Gmcyl GA dG Gdt GpfE GmE = Gmtc (GpME = GmEPOL)

4 : Gdt Gmtc Gmcyl = GA = GmE dG (GpfE = GpME = GmEPOL)

La répartition d'ensemble est inhomogène (X^2 = 41,06 pour ddl = 14, Cc = 0,37) avec des écarts hautement significatifs, mais elle est due à une évolution particulièrement forte entre 6 et 4 (homogénéité entre 8 et 6, avec X^2 = 7,61 pour ddl = 7), ce qui est également visible par le calcul des distances du chi-deux, dendrogramme de la fig. 108 : d (8, 6) = 0,761, d (6, 4) = 0,938, d (8 + 6, 4) = 1,058. Le calcul des "spaghettis" (Livache 1981) met en évidence, entre 8 et 6, une baisse significative des GmEPOL et des GpME (que l'on peut donc considérer comme fossile-directeur de la c. 8 puisqu'elles disparaissent après), mais surtout deux hausses très et hautement significatives sur l'ensemble de la séquence, mais fortes surtout entre 6 et 4, des Gdt et des Gmtc, qui toutes deux deviennent catégories majeures dominantes, passant même au devant des deux groupes stables et banaux constituant le tronc commun, Gmcyl et GA. D'un point de vue technologique, on relèvera que les Gdt sont le type le plus simple, de provenance dans la ramure très diverse, leur évolution rejoignant la simplification technique du façonnage des outils en os. La massivité des gaines de la c. 8 n'apparaît pas seulement au travers du type "massif à ergot", mais également dans les diagrammes de corrélation LO-LA et LO-LA X LOC de l'analyse de la structure typométrique, mettant en évidence, ici aussi, un façonnage plus élaboré et plus complexe au niv. 8, avec des choix bien particuliers, dont les nombreuses gaines prises à la base de la ramure, avec meule et médaillon polis.

Décomptes

	Couches	8	6	4	X	TOT
Fragments de gaines	fm G	10	11	2	5	28
d GAI cyl dt dRET --	dG--	6	8	1	3	18
d GAI cyl dt dRET +- POL dist conv	dG conv	8	5	2	8	23
GAI dt tc sans ressaut	Gtc	1	2	1	1	5
GAI dt cyl +- RET més-px part sans ressaut	Gdt T	5	0	1	2	8
GAI dt cyl -- dRET circ tot sans ressaut	Gdt --	7	10	8	10	35
GAI Rm Ctc dist obl ou cc	* Gm tc obl	2	1	4	4	11
GAI Rm Ctc dist pp rect ou sin	Gm tc pp	4	0	1	3	8
GAI Rm C cyl dist obl ou cc	Gm cyl obl	7	7	0	5	19
GAI Rm C cyl dist pp rect ou sin	Gm cyl pp	33	19	3	24	79
GAI Rm C E = POL n cvx sym ou RET	Gm E POL	6	0	0	5	11
GAI Rm C E dist pp ou obl, rect ou sin	Gm E	10	7	4	10	31
GAI Rp C cyl-tc	* Gp cyl-tc	4	6	5	1	16
GAI Rp C M E (massive)	Gp M E	11	0	0	6	17
GAI Rp C f E (fine)	Gp f E	10	10	0	5	25
GAI Rp A tr	G A tr	7	7	3	21	38
GAI Rp A	G A	14	9	1	17	41
	TOTAL	145	102	36	130	413

Moyennes typométriques des gaines (N = effectifs mesurables)

(mm)	$\overline{LO}$	Sig LO	$\overline{LA}$	Sig LA	$\overline{LOC}$	Sig LOC	$\overline{LAxLOC}$ (mm2)	N
dG	68,48	13,44	35,78	6,36	-	-	-	40
G dt - tc	73,93	18,67	37,95	9,06	-	-	-	40
* Gm tc obl + Gp tc - cyl	73,56	12,10	58,72	13,12	39,12	9,40	2301	26
Gm tc pp + Gm cyl	78,08	11,56	49,08	4,97	44,30	10,99	2174	70
Gm E = POL	87,60	11,62	71,10	6,71	54,10	11,63	3846	10
Gm E	82,50	10,22	61,88	9,84	47,50	8,41	2939	16
Gp M E	97,71	6,63	83,76	5,67	58,69	6,30	4916	17
Gp f E	86,53	8,83	73,29	8,33	52,41	8,85	3841	17
GA tr	83,84	8,40	81,38	7,57	48,44	7,77	3942	32
GA	86,41	7,79	88,05	7,44	48,77	9,20	4294	22

h) Les outils perforés. 12 biseaux sur merrains perforés (BMP) ont été décomptés, mais seuls quatre d'entre eux (fig. 45 N° 7, et fig. 46, N° 3, 4, 5) ont conservé leur partie distale, fortement émoussée ou ébréchée, les autres étant cassés au niveau de la perforation. Toutes les extrémités proximales ne sont pas des meules bouchardées, puisqu'on relève 2 fragments de merrains simplement sectionnés et deux meules avec cercle de pierrures complet. Les perforations sont ovalaires ou circulaires, sauf pour un biseau complet de la couche 6 (fig. 46, N° 5) et un fragment de merrain hors stratigraphie.

i) Varia. Quelques pièces particulières en bois de cerf méritent encore une mention : un fragment de bois (c. 8), sectionné à la meule en prox, au milieu du merrain B en dist, avec les andouillers basiliaires et premiers sectionnés, mais conservés sur 2 à 3 cm, présente sur la face externe, tout le long du merrain A, de multiples incisions longitudinales, courtes, irrégulières, profondes, résultant d'un guillochage intense. Entre les merrains A et B, on relève quelques traces perpendiculaires postérieures moins serrées. La fonction d'enclume de cette pièce, de 33 cm de longueur, ne fait donc aucun doute.

Huit fragments tronconiques d'andouillers, inférieurs à 2 cm de longueur, sont perforés longitudinalement. Certains sont polis complétement de manière à leur donner une forme symétrique bien régulière. Ils pourraient à la limite être décomptés parmi les double-gaines droites, mais leur petitesse (diamètre également inférieur à 2 cm) les individualise bien.

Un fragment cylindrique de merrain, très court (LO de 24 mm pour un diamètre de 46 mm), sectionné par retouche circulaire, rappelle les "ronds de serviette" bien connus de la plupart des sites.

Une extrémité d'andouiller (c. 8), sectionnée par retouche, de 51 mm de longueur (diamètre max. 16 mm), possède une gorge convexe peu profonde, circulaire totale mésio-proximale. Le distal est mousse, et l'ensemble de la pièce est émousse. Pourrait-on l'interpréter comme pendeloque ?