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: VI.: L'outillage osseux d'Yverdon
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

CHAPITRE VI : L'OUTILLAGE OSSEUX D'YVERDON.

La fouille de l'Avenue des Sports a livré 1087 pièces façonnées en os, dont 968 outils déterminables qui forment le corpus étudié dans ce chapitre, l'outillage en bois de cerf n'ayant pas été mis à ma disposition. J'ai complété ce corpus par une redescription des 87 outils en os et des 31 outils en bois de cerf du Cortaillod tardif et du Lüscherz du garage Martin, déjà publiés par G. Kaenel (1976a), qui se répartissent de la manière suivante :

		CT	L	TOTAL
Os :	B	14	3	17
	dB	0	0	0
	BF	1	0	1
	fmB	6	0	6
	CH	0	2	2
	BB	0	0	0
	P	7	3	10
	PP	6	3	9
	PEP	11	1	13
	PED	12	3	15
	dP	4	0	4
	PFx	6	1	7
	PIP	0	0	0
	PAR	3	0	3
	CS	0	1	1
	TOTAL	70	17	87
bois de cerf :	PI	0	0	0
	M	0	1	1
	BIS//AND	2	2	4
	BMP	0	2	2
	Gdt	6	7	13
	Gm	3	5	8
	GA	0	3	3
	TOTAL	11	20	31

Mais les discussions des répartitions typologiques et typométriques ne tiendront compte que des 70 outils en os de la couche CT, comparés à ceux des couches A à G de l'Avenue des Sports.

A. LE SOUS-GROUPE DES BISEAUX SIMPLES.

a) Typologie et typométrie. Le diagramme de corrélation Longueur-Largeur (fig. 58) avec des mesures qui n'obéissent pas à la loi normale, montre une répartition entre 4 types, la différenciation entre les types 2 et 3 étant effectuée complémentairement par l'indice d'acuité LB/EP, très faible et homogène dans le type 3. Avec le diagramme Longueur-Largeur x épaisseur (fig. 59), qui donne une image plus pertinente des volumes et montre bien la variabilité des supports, on peut créer des variétés 1 fins ou massifs, 2 courts ou longs (homogénéité de LO et de LB dans la variété court), et 4 minces ou épais.

Moyennes typométriques :

	$\overline{LO}$ mm	$\overline{LA}$ mm	$\overline{EP}$ mm	$\overline{LB}$ mm	$\overline{LT}$ mm
B1f	41,4	13,0	4,4	7,56	9,98
B1m	53,42	16,8	7,2	11,8	12,5
B2	71,0	15,94	6,44	11,4	11,56
B3	91,0	17,75	7,67	8,58	11,0
B4m	121,7	17,3	7,8	18,3	10,2
B4é	151,7	25,0	13,0	47,7	10,7
TOTB	61,0	15,5	6,2	10,9	11,1
±sig	±26,9	±4,4	±2,6	±9,7	±4,2

Les dimensions moyennes des 108 B de l'Av. des Sports et des 14 B du Garage Martin ne sont pas stables (fig. 58) : le Cortaillod se singularise par des biseaux très longs ($\overline{LO}$ 99,1 mm), épais ($\overline{EP}$ 8,0 mm), avec de très courts tranchants ($\overline{LT}$ 7,9 mm). Le Lüscherz des couches A et B contient au contraire des biseaux très courts ($\overline{LO}$ 47,3 m), minces et peu profonds, alors qu'ensuite toutes les dimensions augmentent considérablement (couche C : $\overline{LO}$ 62,0 mm, $\overline{LA}$ 16,8 mm, $\overline{EP}$ 5,4 mm), avant de régresser et de se stabiliser entre D et G. Soulignons l'originalité des 2 ensembles Lüscherz AB et Yvonand 6-4, par rapport à une possible évolution progressive CT-C-D-EFG. La matrice des coefficients de corrélation montre l'extrême variété des supports puisque la seule corrélation, constante, est celle de LT et LA. L'analyse factorielle, à cause d'une trop forte interférence entre les 5 mesures mises à tort sur pied d'égalité, n'apporte aucune information originale.

b) Caractéristiques générales (effectifs et pourcentages par variables, catégories majeures soulignées) :

Valeurs \ couches	A		B		C		D		E		(F)	G		TOTAL		E+F+G	
PANS :																	
pla	24	59	15	47	24	65	16	70	19	54	2	8	44	108	56	29	48
cvx	8	20	11	34	9	24	4	17	7	20	3	6	33	48	25	16	27
pla-cvx	2	5	1	3	4	11	2	9	1	3	2	1	6	13	7	4	7
ang	2	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0
scal	0	0	2	6	0	0	0	0	1	3	0	0	0	3	6	1	2
x	5	12	2	6	0	0	1	4	7	20	0	3	17	18	9	10	17
l	6	14	8	25	9	24	5	22	1	3	3	3	17	35	18	7	12
m	17	40	15	47	17	46	8	35	19	54	1	8	44	85	44	28	47
p	13	31	7	22	11	30	8	35	8	23	3	4	22	54	28	15	25
tot	1	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	2	1	0	0
x	5	12	2	6	0	0	1	4	7	20	0	3	17	18	9	10	17
lis	20	50	20	65	24	65	8	35	22	63	5	10	56	109	57	37	62
stri trsv	2	5	4	13	2	5	8	35	1	3	0	3	17	20	10	4	9
stri long	7	17	1	3	6	16	6	26	0	0	0	0	0	20	10	0	0
ray	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	3	2	1	2
rug	7	17	4	13	3	8	0	0	4	11	1	2	11	21	11	7	12
x	4	10	2	6	0	0	1	4	8	23	0	3	17	18	9	11	18
TRANCHANTS :																	
rect	3	14	2	12	8	36	2	17	6	32	2	5	56	28	27	13	41
cvx	18	82	14	82	13	59	7	58	9	47	2	4	44	67	64	15	47
cvx-cin	0	0	0	0	1	4	1	8	1	5	0	0	0	3	3	1	3
ang	0	0	1	6	0	0	2	17	0	0	0	0	0	3	3	0	0
x	1	5	0	0	0	0	0	0	3	16	0	0	0	4	4	3	9
sym	11	50	12	71	10	45	4	33	7	37	2	4	44	50	48	13	41
pp	2	9	1	6	3	14	2	17	6	31	1	4	44	19	18	11	34
div	5	23	2	12	5	23	4	33	0	0	1	0	0	17	16	1	3
conv	3	14	2	12	4	18	2	17	3	16	0	1	12	15	14	4	12
x	1	4	0	0	0	0	0	0	3	16	0	0	0	4	4	3	9
vif	6	23	7	32	10	43	7	47	4	25	2	4	36	40	33	10	29
émous	4	15	3	14	4	17	3	20	7	35	1	3	27	25	21	11	31
ébréch	4	15	5	23	3	13	1	7	2	10	1	1	11	17	14	4	11
esq sup	1	4	1	4	1	4	0	0	1	5	0	0	0	4	3	1	3
esq abat	7	27	4	18	3	13	4	27	5	20	0	3	27	26	21	8	23
mous	3	11	2	9	2	9	0	0	0	0	0	0	0	7	6	0	0
BOUCH	1	4	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	2	2	1	3
x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Les biseaux simples sont dominés par des pans plats ou convexes, lisses, et des tranchants convexes ou rectilignes, perpendiculaires (pp + sym), émoussés, vifs ou esquillés. On n'observe qu'une seule évolution : en A et B les tranchants sont essentiellement convexes alors qu'ils sont plus variés par la suite.

c) Description des types.

B1 : les biseaux courts se répartissent en 84,5 % de BIS bifac, 11,5 % de BIS int et 4 % de BIS ext, les bifaciaux étant plus nombreux chez les B1f (88 %). Les supports comprennent 20 % de fragments de côtes en B1f, les 80 % restants et tous les B1m étant façonnés sur des esquilles très diverses débitées probablement par cassures non intentionnelles. Les pans des B1f sont surtout plats, marginaux (45 % de m, 27 % de l), lisses, les pans internes étant de profil plus varié et de plus grande ampleur. Les tranchants sont aux trois-quarts convexes, perpendiculaires, vifs ou émoussés. Les B1m ont des proportions trois fois plus fortes, avec des pans plus souvent fracturés et de plus forte ampleur, pour des états de surface semblables. Les tranchants sont moins souvent convexes (52 %) et sont beaucoup plus usés (vif 22 %, esq 31 %, émous 33 %, ébréch 11 %, mous 3 %). Cette différence est-elle due à des usages différents, à des propriétés de résistivité osseuse variable selon le volume, ou à un choix artisanal préliminaire ?

B2 : la variété courte B2c présente une remarquable homogénéité de la longueur (entre 65 et 68 mm pour 9 pièces) et de l'acuité, sa répartition stratigraphique étant groupée entre C et E. Elle représente donc peut-être un module artisanal particulier très temporaire. On ne trouve par contre aucune différence qualitative entre les B2c et les B2l, avec des pans internes plats, profonds, lisses, et des externes plus simples et plus courts, comme chez les B1m. Les tranchants sont surtout convexes, symétriques et relativement usés (vif 33 %, esq 29 %, ébréch 24 %, mous 10 %, émous 5 %).

B3 : Les biseaux moyens de très faible acuité B3 forment un groupe homogène bien particulier, avec des tranchants tous symétriques et très affectés (esq abat ou mous), sauf pour une pièce réaffutée (à pan strié et non lis ou rug comme les autres).

B4 : les longs biseaux B4 ont des supports et des modes de façonnage très variés, permettant de les séparer en deux variétés, selon l'indice de massivité et l'acuité, mais ne présentent pas de caractéristique morpho-technique particulière.

d) Evolution.

Séquences structurales :

CT : B3 /3 B4m /3 B1f B4é

A : B1f /2 B1m B21 /2

B : B1f /1 B1m B21 /2

C : B1f /1 B2c B1m = B21 = B3 = B4m /2

D : B1f = B1m /1 B2c = B3

E : B1m /2 B2c B1f /3 B21

(F : B1m = B1f)

G : B1f B1m /1 B21 = B3

TOTAL : B1f /1 B1m /2 B3 B2c = B21 B4m B4é

et pour Yvonand 4 :

8 : B1m B1f B2c /2

6+4 : B1m /1 B1f B21

On y remarque l'originalité du Cortaillod CT dominé par les longs biseaux, et la ressemblance entre les séquences Yd8 - Yd6 - A - B, mis-à-part l'inversion B1f-B1m. Les biseaux courts B1 représentent 68 % des pièces, avec une évolution de 14 % en CT à 87 % en A + B, 67 % en C + D, 68 % en E et 75 % en FGH. Les biseaux longs B3 et B4, qui forment les 17 % de l'ensemble, disparaissent progressivement (d'abord les B4 puis les B3), variant entre 86 % en CT et 3 % en EFG. La répartition du tableau de contingence des catégories B1, B2, B3 + B4 entre les couches CT, A + B, C + D, E + F + G est inhomogène avec des écarts hautement significatifs (x^2 = 68,97, ddl = 6, chi-deux théorique au seuil de 0,001 = 22,4). Si l'on restreint ce test aux catégories B1 + B2 et B3 + B4, le résultat est identique (x^2 = 67,34), ce qui montre bien l'importance de la disparition des longs biseaux. On peut également tester la répartition originale des B2c par rapport à tous les autres, entre les couches A + B, C + D + E, F + G : inhomogénéité très significative (x^2 = 9,85, ddl = 2), de même que dans chacun des passages. On établit donc le tableau des fréquences structurales ainsi :

	CT	A+B	C+D+E	F+G	
B1	.14	.87	.67	.85	Progression H.S., Stabilité.
B2c	0	0	.17	0	oscillation positive T.S.
B21	0	.13	.06	.08	oscillations aléatoires
B3+B4	.86	0	.10	.08	Dégression H.S., stabilité.

B. LE SOUS-GROUPE DES DOUBLE-BISEAUX.

a) Typométrie. Les 71 double-biseaux analysés présentent des moyennes typométriques relativement stables, sauf pour la couche B qui a un $\overline{LO}$ supérieur de 65 mm et un grand écart-type (26,3 mm) dû à la prépondérance de types très longs. La matrice des coefficients de corrélation montre une faible corrélation entre LO et LA (0,48 - 0,67 - 0,67 - 0,68), car la plupart des pièces sont façonnées sur des fragments d'os longs, ainsi qu'une forte corrélation évidente entre LA et EP (0,71 - 0,47 - 0,71 - 0,79). Un seul coefficient évolue en passant d'une forte corrélation à une indépendance certaine, celui de LB et EP (0,79 - 0,51 - 0,50 - 0,29, pour les couches A, B, C, D+E+F+G), l'acuité des biseaux se faisant donc de plus en plus variable au cours de l'évolution.

b) Caractéristiques générales. Contrairement aux biseaux simples, les profils sont surtout convexes et les aspects de surface plus variés. Si la délinéation des tranchants offre la même répartition, on observe un plus grand nombre d'obliques, et des qualités de fil beaucoup plus affectées (esq 29 %, vif 20 % seulement, émous 16 %, ébréch 16 %, mous 13 %). Le façonnage des double-biseaux est donc plus précis, plus complexe, ces différences technologiques pouvant peut-être correspondre à des différences usuelles. Les fréquents façonnages complémentaires, polis internes totaux (45 %), polis bilatéraux (20 %), retouches bilatérales (16 %), permettent d'obtenir des outils de forme beaucoup plus régulière, provoquant aussi le plus grand nombre de corrélations typométriques. Toutes les variables ne sont pas stables, puisqu'on observe un accroissement constant des profonds, une baisse des lisses en A, B et C, accompagnée d'une hausse des surfaces rayées et rugueuses. Ces genres étant représentatifs d'un état d'usure, ce phénomène signe peut-être une certaine permanence des outils entre A et D. Le niveau B se distingue en outre par un grand nombre de pièces à retouches latérales (37 %), avec des tranchants peu usés et un faible nombre de cassures proximales.

Effectifs et pourcentages par variables, catégories majeures soulignées :

Couches / Valeurs	A		B		C		D		E+F+G		(X)	Total	
PANS :													
pla	5	7	19	35	29	31	4	27	7	20	1	65	24
cvx	57	81	32	58	54	57	10	66	25	71	1	179	66
ang	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	2	4	1
sin	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	1	0,4
x	8	12	3	9	10	11	0	0	3	9	0	24	9
l	5	7	2	4	6	6	0	6	2	6	0	15	5
m	43	61	38	69	50	53	10	67	19	54	3	163	59
p	15	21	12	22	28	30	5	33	10	29	1	71	26
tot	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0,4
x	8	11	3	5	10	11	0	0	3	9	0	24	9
lis	29	41	19	35	25	27	6	40	10	29	0	89	32
stri trsv	6	8	6	11	11	12	0	0	5	14	4	32	12
stri long	9	13	13	24	15	16	1	7	7	20	0	45	16
ray	17	24	9	16	18	19	3	20	8	23	0	55	20
rug	1	1	2	4	13	14	4	27	3	9	0	23	8
x	9	13	6	11	12	13	1	7	2	6	0	30	11
TRANCHANTS :													
cvx-cin	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	2	1
cvx	19	51	19	66	27	56	4	50	11	61	2	82	58
cvx-ang	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1
rect	10	27	8	28	11	23	2	25	4	22	0	35	25
x	8	22	2	7	7	15	2	25	3	17	0	22	15
sym	13	36	13	46	22	46	3	38	6	33	1	58	41
pp	3	8	5	18	8	17	1	12	1	6	0	18	13
asym div	0	0	1	4	2	4	0	0	1	6	1	5	4
asym conv	1	3	0	0	1	2	1	12	3	17	0	6	4
disym div	2	6	2	8	1	2	0	0	0	0	0	5	4
disym conv	2	6	2	8	4	8	0	0	0	0	0	8	6
rect div	3	8	1	4	3	6	1	12	1	6	0	9	6
rect conv	4	11	2	8	0	0	0	0	2	12	0	8	6
x	8	22	2	8	7	15	2	25	4	22	0	23	16
vif	9	21	5	16	13	21	2	25	3	15	1	33	20
émous	7	17	5	16	10	16	2	25	3	15	0	27	16
ébréch	3	7	7	23	9	15	1	12	6	30	0	26	16
esq sup	7	17	6	19	3	5	0	0	0	0	0	16	10
esq abat	7	17	5	16	11	18	2	25	5	25	1	31	19
mous	7	17	1	3	12	20	1	12	1	5	0	22	13
bouch	1	2	3	10	3	5	0	0	2	10	0	9	5
x	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
FAÇONNAGES COMPLEMENTAIRES :													
RET dex	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1
RET sen	0	0	3	19	2	8	0	0	0	0	0	5	7
RET bilat tot	2	12	2	12	1	4	0	0	1	11	0	6	8
POL int part	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	1
POL int tot	8	47	9	56	12	50	1	25	2	22	0	32	45
POL sen	3	18	2	12	4	17	0	0	0	0	0	9	13
POL dex	0	0	0	0	1	4	0	0	1	11	0	2	3
POL bilat	3	18	4	25	4	17	0	0	3	33	0	14	20
POL bifac tot	1	6	0	0	0	0	0	0	1	11	1	3	4
BISOBL.BIS BILAT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	0	1	1
d CHANF	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	1
CHANF dex	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	1
POL ext part	1	6	0	0	1	4	0	0	0	0	0	2	3
EFFECTIFS	17		16		24		4		9		1	71	

c) Typologie. Le diagramme de corrélation longueur-largeur (fig. 61), complété par le diagramme longueur-indice de massivité (fig. 62) permet de distinguer des types très courts dB1 et dB12, aux mesures bien définies, et de séparer les pièces à proportion très homogène (1, 12, 3 et 7) des types façonnés sur une grande variété de supports. La répartition des LB n'offre guère d'informations, si ce n'est le fait que les 4 pièces les plus longues possèdant des LB très courts. La répartition stratigraphique des pièces apporte une première donnée évolutive intéressante, la dispersion LO-LA se resserrant de plus en plus (diminution des écarts-types) autour du point moyen et à l'intérieur des types moyens 2, 4 et 5. On retiendra donc la disparition dès la couche D des types longs, puis l'absence totale de E à G des types géométriquement particuliers, comme si le module artisanal prédéterminé devenait de plus en plus précis. L'analyse factorielle (fig. 63) ne donne pas de sériation typologique significative (interférences entre les 5 mesures), mais fournit cependant une bonne visualisation d'ensemble, l'extension des nuages typologiques étant significative du degré d'homogénéité des types représentés. C'est ainsi que le type 2, groupe moyen peu caractéristique, se disperse dans l'ensemble du graphe, alors que les types 1, 3, 4 et 7 sont allongés verticalement, ce qui indique la forte corrélation pour chacun d'eux entre LO, LA, EP.

Moyennes typométriques

	$\overline{LO}$ mm	$\overline{LA}$ mm	$\overline{EP}$ mm	$\overline{LB}$ mm	$\overline{LT}$ mm
dB1	34,4	9,8	4,1	6,86	6,79
dB2	49,0	14,9	5,83	8,76	9,93
dB12	34,7	17	6,7	11,2	8,2
dB3	56,6	9,8	4,4	12,9	6,3
dB4	65,3	14,5	6,2	10,0	9,5
dB5	64,9	20,4	7,7	13,5	14,4
dB6	80,8	22,2	7,4	11,9	16,1
dB7	112,0	21,3	8,6	13,6	16,0
(dB8)	83,7	21,4	8,4	32,3	18,7
TOTAL dB sans dB8	56,5	15,7	6,1	10,3	10,6
±sig	±17,9	±4,6	±2,0	±5,2	±4,7

dB1 : les double-biseaux courts et minces ont des pans marginaux (66 %), convexes (79 %), lisses ou rayés (54 et 21 %), et des tranchants de délinéation et d'orientation très variables, fort usés (émous 22 %, esq abat 22 %, ébréch 17 %, mous 17 %, vif 11 %, esq sup 6 %, bouch 6 %), et accompagnés de bords latéraux irréguliers rarement façonnés.

dB2 : la banalité du type moyen dB2, de massivité variée, est accentuée par sa répartition égale dans tous les niveaux, ainsi que dans le Lüscherz d'Yvonand 4 (23 % des dBIS). Les pans sont surtout convexes (64 %) ou plats (30 %), marginaux (64 %), lisses ou striés (60 %), les pans proximaux, plus courts par définition, étant plus lisses (47 %) et moins striés (7 % contre 30 %). Les tranchants px et dist, sont semblables, convexes (58 %) ou rectilignes (28 %), perpendiculaires (52 %), et relativement peu usés, avec des réaffutages plus nombreux et plus soignés en distal. Les façonnages complémentaires sont importants (77 %) mais en grande majorité latéraux (28 % seulement de POL int tot).

dB1-2 : ce type combiné court mais très épais, qui peut résulter d'une forte usure d'anciens dB2, présente les mêmes valeurs que les dB2.

dB3 : le type étroit dB3 se caractérise par une très faible dispersion des mesures, une forte acuité (55 % de p et tot, $\overline{LB}$ supérieur à la moyenne), et des bords réguliers parallèles. Les variables sont également particulières. De nombreux pans rayés (45 %), l'absence de tranchants rectilignes, les fils très peu usés, indiquent des réaffutages plus soignés ou une utilisation plus fine et plus précise, différente des dB2 et propre aux couches A, B et C.

dB4 : ce type long et fin, façonné sur des fragments d'os long aux bords réguliers présente des valeurs plutôt opposées à celles de dB3, avec des pans surtout marginaux (50 %), convexes (71 %), des surfaces aussi bien lisses (21 %) que striées (25 %) ou rayées (25 %), et des tranchants moins réguliers, d'usure importante, surtout pour les proximaux.

dB5 : un type long et massif, façonné sur des fragments d'os long débités par cassure ou par retouche à bords parallèles (23 % de RET bilat, 31 % de POL bilat et 69 % de POL int), se rapproche des dB4, avec qui il partage la même répartition stratigraphique. Les pans sont essentiellement marginaux (66 %), convexes (67 %), lisses, striés ou rayés, mais l'acuité est minimale (façonnage ou usure plus grande ?). Les tranchants, plus usés que dB2 et dB4, ne présentent pas de particularité notable.

dB6 : 5 très longs double-biseaux à épaisseur variée, à bords rectilignes parallèles, pris sur côte ou sur esquille polie forment le type dB6, qui ne présente aucune caractéristique particulière.

dB7 : 3 très longs double-biseaux sont façonnés sur os long de grand ruminant, et présentent de ce fait une épaisseur constante. Avec tout trois un poli interne et un façonnage bilatéral, et des valeurs morphotechniques semblables, ils semblent avoir été fabriqués par le même artisan, dans un but bien précis.

Enfin, pour faciliter les comparaisons, nous appellerons dB8 le long double-biseau profond du Horgen d'Yvonand, absent ici.

d) Evolution. On peut déjà retenir, en plus de la disparition des dB8 à Yvonand, l'absence totale de dB au Cortaillod tardif, et la présence exclusive des types dB1, dB3, dB6 et dB7 dans les couches A, B et C. On peut établir les séquences structurales :

A + B : dB2 /1 dB4-5 dB1+1-2 /2 dB3=dB6=dB7

C + D : dB2 /1 dB4-5 dB1+1-2 dB3=dB6 (dB7)

E + F + G : dB4-5 dB2 /1 (dB1+1-2=dB3=dB6=dB7)

Les types moyens dominent constamment, le module typométrique augmentant légèrement en EFG. La disparition des autres types peut être testée par un chi-deux global, et se révèle être inhomogène (x^2=4,49 et 5,05, ddl=1), le mouvement dégressif étant donc continu. Les dB du Lüscherz d'Yvonand, 3dB2, 1dB5 et 1dB6, montrent une séquence proche de celle de A + B.

On remarquera encore que la progression de dB4-5 entre CD et EFG n'est pas due au hasard, puisque la répartition dB4-5-autres est inhomogène, avec réserve (x^2=3,80, Cc=0,31)

Tableau des fréquences structurales :

	A+B	C+D	E+F+G	Total	
dB2	.33	.50	.44	.41	Oscillation aléatoire
dB4+dB5	.21	.21	.56	.26	Stabilité puis progression S.
dB1+dB12	.18	.14	0	.14	Dégression S.
dB3	.09	.07	0	.07	Dégression S.
dB6	.09	.07	0	.07	Dégression S.
dB7	.09	0	0	.04	Dégression S.

C. LE SOUS-GROUPE DES BISEAUX A FAÇONNAGE COMPLEMENTAIRE.

a) Caractéristiques générales. Les BF ont des dimensions moyennes plus fortes que les simples ou les double-biseaux, avec des écarts-types intermédiaires. Ces moyennes ne subissent dans l'évolution que des fluctuations mineures. La matrice des coefficients de corrélation montre deux corrélations, l'une forte et constante (0,71) entre LT et LA (malgré 23 pièces à bords distaux convergents, donc à LT minimal), l'autre plus faible et variable (0,61) entre LB et EP. On y relève plusieurs évolutions dont la plus régulière est celle de LO-LA, bien corrélés en A, B, C et D (0,58 à 0,71) et indépendants dans les couches supérieures (0,08 à 0,32). Les variables sont plus proches des B que des dB, puisqu'elles montrent une majorité de profils convexes ou plats (48 %, 39 %), lisses (52 %), avec des tranchants convexes (55 %) ou rectilignes (28 %), symétriques (48 %), mais aussi souvent obliques (32 %, nombre maximal), vifs, émoussés ou ébréchés (77 %). Les façonnages complémentaires sont formés essentiellement de polis internes totaux (52 % des pièces), de polis bilatéraux (31 %) et de bouchardés ou esquillés proximaux (21 et 25 %). Le niveau A présente un façonnage particulièrement soigné, la totalité des pièces y étant à POL fac, 42 % à POL lat et 35 % à RET lat. Comme pour les dB, le niveau B se distingue par l'importance des retouches latérales (50 %), cette mode technique n'étant que passagère.

b) Typologie. La complexité et l'importance des BF amènent à opérer des distinctions aussi bien typométriques que morphologiques, en privilégiant intuitivement certains façonnages qui donnent aux outils des formes particulières avec des contours réguliers. On établit ainsi un certain nombre de types cumulatifs : à bords distaux convergents (c), à proximal façonné (x), à bords distaux convergents et proximal façonné (cx), ainsi qu'à bords latéraux parallèles retouchés ou / et à largeur supérieure à 20mm (L), la répartition des largeurs présentant deux ensembles bien séparés. Le classement typométrique, représenté par les chiffres 1 à 5, est effectué à partir des diagrammes LO-LA et LO-LAxEP, ainsi que du graphique des axes 1 et 2 (78,5 % de l'information) de l'analyse factorielle.

Une première distinction est effectuée selon la longueur, à 75mm. Cet ensemble de pièces longues est ensuite séparé par l'analyse factorielle en deux types 4 et 5, le premier possédant des dimensions homogènes, le second un volume moyen double. Une deuxième distinction est établie par l'analyse factorielle qui groupe sur la

gauche les pièces de dimensions minimales, à nouveau séparées en deux types 1 et 2 selon la longueur. L'ensemble restant, type 3, regroupe logiquement les pièces aux dimensions moyennes. La distinction des types larges 3L et 5L est également bien visible dans l'analyse par des LA et LT maximaux, donc des pièces regroupées dans le quadrant positif. Enfin, 5 pièces façonnées sur des supports très particuliers sont individualisées par le types P.

Moyennes typométriques :

	$\overline{LO}$ mm	$\overline{LA}$ mm	$\overline{EP}$ mm	$\overline{LB}$ mm	$\overline{LT}$ mm
BF1	41,2	12,8	5,0	7,8	8,7
BF2	61,0	11,8	5,4	14,4	7,1
BF3	62,6	17,9	8,0	13,9	11,6
BF4	89,3	15,3	7,2	11,1	7,2
BF5	90,1	20,6	9,7	17,2	12,0
BFL3	58,9	24,8	7,7	13,3	20,6
BFL5	86,7	27,5	8,0	14,8	23,2
Total BF	67,3	17,6	7,4	14,1	11,3
±sig	±24,7	±5,9	±2,5	±9,0	±6,4

BF1 : 31 biseaux très courts possèdent les mêmes valeurs morphotechniques que l'ensemble des BF, si ce n'est des tranchants plus souvent asymétriques (14 % de conv et 16 % de div). Les deux tiers, dont la totalité des convergents, ont un poli interne total. Les bases des BF1x et des BF1cx se répartissent en 50 % de BOUCH (= esq), 36 % d'esq et 14 % de mous. Les BF1cx ont tous des pans lisses et des tranchants rectilignes perpendiculaires, émoussés ou ébréchés, ces caractéristiques particulières se retrouvant dans presque tous les autres BFcx.

BF2 : 9 courts biseaux se singularisent par un façonnage très profond (supérieur à ceux de BF3 et BF4) à pans plats, les convexes étant deux fois moins fréquents que dans la totalité des BF (25 % contre 48 %). Les six pièces à proximal façonné se répartissent en 4 BOUCH, l'un sur RET, 1 esq et 1 mous.

BF3 : 51 biseaux moyens ont des largeurs très variables, et des pans profonds, striés, avec des tranchants surtout convexes ou anguleux. Les polis faciaux (82 %) sont très fréquents, de même que les bouchardés ou les polis proximaux (52 %). Les BF3 larges sont plus

profonds, plus souvent lisses et ont des tranchants plus souvent anguleux (26 %), surtout asymétriques (48 %) et beaucoup plus émoussés.

Les façonnages complémentaires sont également bien différenciés, comme l'indiquent les pourcentages par rapport aux effectifs de chaque variété :

	BF3c	BF3x	BF3cx	BF3L	BF3Lx	TOTx+cx	TOT L	TOT BF3	TOT BF3+BF3L
POL int tot	60	67	0	71	63	41	68	45	55
POL ext tot	20	0	0	14	25	09	18	10	14
POL fac part	07	33	38	07	0	23	05	21	14
POL lat	20	17	38	0	25	27	09	24	18
POL bilat	07	50	62	14	25	45	18	31	25
RET lat	20	17	0	29	0	05	18	14	16
RET bilat	13	0	0	21	25	09	23	07	14
POL px		67	38		50	50	18	24	26
BOUCH px		33	75		38	50	14	28	26
MOUS px		0	0		13	05	05	0	02
ESQ px		50	62		75	41	27	28	27
Effectifs	15	6	8	14	8	22	22	29	51

On relèvera l'absence de polis faciaux totaux des BF3cx, accompagnée du grand nombre de polis bilatéraux et de bouchardés proximaux, l'importance générale de l'esquillé proximal, souvent surimposé à un poli ou à un bouchardé, et le très grand nombre de polis faciaux totaux et de retouches latérales dans les variétés larges.

Treize pièces ont des supports déterminables : fragments d'os long de bovidé, de cervidé ou autre grand ruminant, fragments de côtes, et tibia de chevreuil.

BF4 : 11 longs biseaux de faible largeur ont des pans profonds et convexes à l'intérieur, et marginaux à l'extérieur, surtout lisses ou striés, avec des tranchants quelconques. Une pièce particulière à bords distaux convergents (fig. 67, N°9) est façonnée sur distum de Métatarse de capriné, le biseau y étant peut-être surimposé à une ancienne pointe à poulie. 8 BF4 ont des bords convergents, et l'on compte 10 polis bilatéraux, ce qui semble donc constituer une caractéristique majeure du type. A signaler encore 3 polis internes totaux, 3 polis partiels, 1 mousse et 1 esquillé proximaux.

BF5 : 24 longs biseaux plus ou moins larges, souvent à retouche bilatérale totale rectiligne parallèle, à LT maximal (absence de variété convergent), ont des variables réparties sans originalité, hormis des pans très souvent plats et lisses. Les tranchants y sont assez usés (20 % de vif seulement). Les caractères complémentaires prennent une grande importance, avec 83 % des pièces façonnées latéralement et 46 % facialement. Les contours sont réguliers et la morphologie générale simple, comme si leur fabrication avait obéi à des critères géométriques préalables bien déterminés. Parmi les 8 pièces seulement anatomiquement déterminables, on relève 8 fragments d'os long de bovidé, 1 fragment de côte de grand ruminant et un proximum de métacarpe de boeuf.

Les 12 BF d'Yvonand-Horgen se répartissent selon cette typologie en 4 BF1c, 3 BF2, 1 BF3x et 1 BF5Lx, avec des polis complémentaires plus variés et plus élaborés qu'à Yverdon. Trois chanfreins complémentaires, inconnus à Yverdon, semblent être propres au Horgen. Les variables sont presque semblables dans les deux sites, si ce n'est un état d'usure plus important à Yverdon, et des pans plus souvent convexes et striés.

Répartition stratigraphique des façonnages complémentaires (avec pourcentages) :

		A		B		C		D		E		F		G		Total	
Effectifs :		26		26		31		14		11		11		18		137	
FACIAUX	POL int tot	19	73	11	42	15	48	5	36	6	54	4	36	11	61	71	52
	POL ext tot	7	27	2	8	5	16	1	7	2	18	2	18	0	0	19	14
	POL fac part	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
LATERAUX	POL lat	4	15	4	15	6	19	3	21	3	27	0	0	0	0	20	15
	POL bilat	7	27	5	19	8	26	3	21	4	36	5	46	11	61	43	31
	RET lat	7	27	5	19	5	16	2	14	2	18	2	18	1	6	24	18
	RET bilat	2	8	8	31	2	6	0	0	1	9	1	9	0	0	14	10
PROXIMAUX	POL px	4	15	3	11	1	3	0	0	2	18	1	9	4	22	15	11
	BOUCH px	4	15	3	11	7	23	5	36	4	36	3	27	3	17	29	21
	MOUS px	0	0	1	4	1	3	1	7	0	0	1	9	0	0	4	3
	ESQ px	6	23	6	23	9	29	3	21	4	36	2	18	4	22	34	25

Caractéristiques générales (effectifs et pourcentages par variables, catégories majeures soulignées) :

	A		B		C		D		E		F		GH		Total	
PANS :																
pla	14	29	23	49	22	36	15	56	5	23	10	48	15	43	104	39
cvx	32	67	18	38	30	49	7	26	15	68	9	43	15	43	126	48
pla-cvx	0	0	1	2	1	2	1	4	1	5	2	9	1	3	7	3
ang	0	0	2	4	0	0	1	4	0	0	0	0	1	3	4	2
x	2	4	5	11	8	3	3	11	1	5	0	0	3	9	22	8
l	4	8	6	12	7	11	2	7	1	5	3	14	2	6	25	10
m	30	62	25	51	28	46	14	52	12	55	10	48	17	49	136	52
p	13	27	13	26	18	30	8	30	8	36	8	38	13	37	81	31
tot	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	04
x	1	2	4	8	8	13	3	11	1	5	0	0	3	9	20	8
lis	19	40	25	51	24	39	19	70	14	64	15	71	20	56	136	52
stri trsv	1	2	3	6	10	16	3	11	1	5	2	9	5	14	25	10
stri long	15	31	9	18	8	13	0	0	2	9	0	0	1	3	33	12
ray	8	17	7	14	8	13	0	0	4	18	1	5	3	8	31	12
rug	3	6	0	0	4	6	2	7	0	0	3	14	4	11	16	6
x	2	4	5	10	8	13	3	11	1	5	0	0	3	8	22	8
TRANCHANTS :																
rect	7	28	7	27	9	29	6	43	4	36	1	8	4	22	38	28
cvx	13	52	15	58	14	45	7	50	6	55	9	75	12	67	76	55
cvx-cin	1	4	1	4	3	10	1	7	0	0	0	0	0	0	6	4
ang	3	12	0	0	2	6	0	0	1	9	2	17	0	0	8	6
x	1	4	3	11	3	10	0	0	0	0	0	0	2	11	9	7
pp	3	12	3	11	6	19	1	7	2	18	2	18	2	11	19	14
sym	13	52	12	44	13	42	6	43	3	27	7	64	12	67	66	48
div	6	24	4	15	5	16	4	29	2	18	1	9	2	11	24	18
conv	2	8	5	18	4	13	3	21	4	36	1	9	0	0	19	14
x	1	4	3	11	3	10	0	0	0	0	0	0	2	11	9	7
vif	12	43	10	32	7	21	6	43	4	33	4	36	6	27	49	32
émous	5	18	6	19	7	21	4	29	4	33	4	36	5	23	35	23
ébréch	3	11	8	26	11	32	3	21	3	25	2	18	3	14	33	22
esq sup	3	11	1	3	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4
esq abat	3	11	5	16	4	12	0	0	1	08	0	0	6	27	19	12
mous	1	4	1	3	0	0	1	7	0	0	1	9	1	5	5	3
bouch	1	4	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
x	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	1	5	3	2

c) Evolution.

Répartition des critères techniques :

	A	B	C	D	E	F	G	Total	% par rapport à l'ensemble des BF
c	1	1	7	2	2	3	5	21	15 %
x	6	7	7	5	3	4	4	36	26 %
cx	3	2	4	2	2	1	3	17	12 %
Total	10	10	18	9	7	8	12	74	54 %
% par rapport à BF total	38 %	38 %	58 %	64 %	64 %	73 %	67 %	54 %	(N total = 137)

Les bords convergents et les proximals façonnés connaissent une forte progression d'ensemble, par paliers, selon les complexes A + B, C + D + E et F + G. Un calcul du chi-deux appliqué à cette répartition avec les catégories c + x + cx - autres montre une inhomogénéité avec des écarts très significatifs, x^2 = 8,64, ddl = 2. Toujours avec les mêmes ensembles stratigraphiques on peut tester la répartition de chaque type technique avec les autres. Ainsi, la progression des c (4 % - 20 % - 25 %) est-elle très significative (x^2 = 8,92), de même que celle de la somme c + cx (x^2 = 8,99). La présence de bords distaux convergents semble donc être un phénomène propre à la CSR, s'amplifiant dans le temps. Par contre, les répartitions des x et des cx seuls, et des x + cx sont homogènes (x^2 = 0,58, 0,66 et 0,64).

La répartition des autres types présente de nombreux effectifs très faibles qui limitent la discussion. Le type large accuse des variations de 19 % d'amplitude maximale, mais elles ne peuvent pas être retenues (x^2 = 1,48, ddl = 4, dans le tableau BF3L + BF5L - autres). Si l'on essaie de privilégier LO, la répartition des types 1 + 2, 3 + 3L, et 4 + 5 + 5L est également homogène (x^2 = 10,27 pour ddl = 8, en regroupant les couches E, F et G). Notons cependant en B la très faible représentation des types longs (0,5 %), et la spécialisation de la couche D pour les types longs (50 %), isolés par une rupture de premier ordre dans les séquences structurales, ces écarts par rapport aux autres couches étant significatifs (avec réserve, car x^2 = 5,63 pour B et x^2 = 5,73 pour D, avec ddl = 2).

Pour les types majeurs, on remarquera la très grande ressemblance des trois couches A, B et C, où dominent les BFL, les BF1 et les BF3. Après la spécialisation particulière de la couche D, l'ensemble E, F, G voit la domination du type large BFL isolé par une rupture.

Séquences structurales :

A	:	BFL	=	BF3	BF1	$/^1$	BF5	BF2	=	BF4	(BFP)			
B	:	BF3		BF1	BFL	$/^1$	BF2	$/^4$	BFP	$/^2$	(BF4	=	BF5)	
C	:	BF3	=	BF1	BFL	$/^1$	BF4	=	BF5	BF2	(BFP)			
D	:	BF5	$/^1$	BF1	=	BF2	=	BF4	BFL	=	BF3	(BFP)		
E+F	:	BFL	$/^2$	BF1	$/^2$	BF3	BF2	=	BF5	(BF4	=	BFP)		
G	:	BFL	$/^1$	BF1	=	BF3	=	BF4	BF5	=	BFP	(BF2)		

d) Varia. Vingt pièces présentent un façonnage proximal opposé à une cassure survenue après le premier façonnage, et sont donc des fragments,

soit de BFx, soit de PFx. On y compte 13 bouchardés à esquillés superficiels, 5 esquillés abattus et 2 polis facettés convexes esquillés. Leur répartition stratigraphique suit celle des BFx.

Signalons également la présence dans les couches B et C d'hémi-mandibules de castor, deux gauches et une droite, entières ou fragmentées, qui ont pu être utilisées, et que l'on pourrait éventuellement décompter parmi les BFP.

D. LES SOUS-GROUPES DES BISEAUX BILATERAUX OU OBLIQUES ET DES CHANFREINS.

L'ensemble des biseaux bilatéraux (BB) et obliques (BO) présente des indices d'acuité et de façonnage semblables à ceux de tous les autres biseaux, pour des dimensions moyennes également identiques. Il se concentre dans les premières couches, puisque 79 % des pièces se trouvent, en égale part, en A, B et C. Les types bien particuliers BB1 et BB3 disparaissent ensuite, mais cette baisse ne peut pas être retenue, la distribution BB1 + BB3 - BB2 selon A + B + C et E + F + G étant homogène (x^2 = 1,80). La typologie retenue privilégie la nature du support physique et la forme générale exprimée dans le diagramme de corrélation longueur-largeur (fig. 68) :

BB1 : 3 petits outils de dimensions très homogènes, aux bords parallèles, sont de largeur minimale, tout en étant de même longueur et de même épaisseur que les types les plus courts BF1 et dB1. On note 2 bases mousses et une cassée, des tranchants vifs ou émoussés, d'orientation et de délinéation variables, avec des surfaces planes ou convexes, lisses ou striées.

BB2 : ce type moyen est semble-t-il dû à des réutilisations de biseaux bifaciaux cassés, avec un grand nombre de façonnages complémentaires (92 %, dont 61 % de BOUCH, mous, esq, 38 % de POL lat et 23 % de POL int). Les BB2 présentent des pans bien plus profonds que ceux des B ou dB, mais de même profil et de même état de surface. Les tranchants sont plus affectés par des chocs violents (40 % d'esq) que par des usures douces et régulières (27 %).

BB3 : 3 pièces sont façonnées sur métapode de grand ruminant et possèdent donc des mesures particulières, avec des retouches, des polis ou des émoussés complémentaires latéraux effectués pour régulariser les bords (fig. 69, n°s 4 et 5). Les façonnages de biseau sont identiques, avec des tranchants vifs ou émoussés. Ils ressemblent donc morphologiquement aux biseaux simples B3 et B4 du Cortaillod.

Moyennes typométriques :

$\overline{LO}$ 71,4 mm ; $\overline{LA}$ 13,7 mm ; $\overline{EP}$ 8,7 mm ; $\overline{LT}$ 5,7 mm ; $\overline{LA} \times \overline{EP}$ = 119,2 mm^2 ; $\overline{LO} \times \overline{LA}$ = 9,8 cm^2 ; $\overline{LO} \times \overline{LA} \times \overline{EP}$ = 8,5 cm^3 ; $\overline{LB} / \overline{LA}$ = 1,58 ; $\overline{LB}/\overline{LO}$ = 0,30 ; $\overline{LT} / \overline{EP}$ = 0,65.

Les biseaux à tranchant latéral sont fort rares à Yverdon puisqu'on n'en compte que 4, façonnés sur fragments de côte de grand ruminant (pièces N°s 2, 1010, 1011) ou sur esquille indéterminée (N° 217), qui donnent les moyennes typométriques :

$\overline{LA}$ = 130,5 mm ; $\overline{LA}$ = 25 mm ; $\overline{EP}$ = 8 mm ; $\overline{LB}$ = 14,75 mm et $\overline{LT}$ = 95,25 mm.

La fig. 69, n° 6, présente un outil remarquable totalement façonné et lustré.

E. LE SOUS-GROUPE DES POINTES SIMPLES SUR ESQUILLE DIVERSE.

a) Caractéristiques générales.

Typométrie :

en mm	LO	LA	EP	LP
Moyenne	79,6	12,0	5,9	31,7
Ecart-type	22,5	5,5	2,7	17,9

Les pointes simples d'Yverdon sont moins longues et moins profondes, plus larges et plus épaisses, que celles d'Yvonand, et présentent deux fortes corrélations, LA-EP et LO-LP. Du tableau de la répartition des variables, on retiendra l'importance des dt sym (29 % seulement d'asym contre 42 % à Yvonand), l'usure générale des pointes, la forte fréquence des sections triangulaires (39 %, contre 12 % à Yd4, et 2 % de fac contre 34 %), à pans plats ou convexes surtout lisses ou striés (41 et 43 %). On observe une forte corrélation entre les valeurs vif et stri trsv conv, ce qui montre un mode principal de réaffutage en poli transversal. En regroupant les couches selon les ensembles A + B, C + D et E + F + G (faibles effectifs), on peut tester quelques différences stratigraphiques. Les courbes sont ainsi concentrées en C + D (x^2 = 4,80 par rapport aux autres couches), alors que symétrie et ampleur se répartissent de manière homogène (x^2 = 0,48, x^2 = 3,35). Les acuités sont marquées par la progression des esq + cass (14 % - 35 % - 84 %), inhomogénéité hautement significative (x^2 = 13,79), fait évolutif semblable à la dégression des vif d'Yvonand parallèle à une hausse des lisses entre C + D et E + F + G (de 20 à 69 % avec x^2 = 5,49), les profils étant homogènes.

Caractéristiques générales (effectifs) :

VARIABLES	Couches / Valeurs	A	B	C	D	E	F	GH	N	f
COURBURE	dt	1	6	10	4	7	2	9	39	.87
	cou	0	0	4	1	0	0	1	6	.13
SYMETRIE	sym	1	4	13	3	4	1	6	32	.71
	asym	0	2	1	2	3	1	4	13	.29
AMPLEUR	l	0	1	1	0	0	0	0	2	.05
	m	1	1	3	0	0	0	2	7	.16
	p	0	3	7	4	6	2	6	28	.65
	TOT	0	1	2	0	1	0	2	6	.14
ACERATION	vif	0	6	7	3	1	0	0	17	.39
	émous	0	0	1	0	1	1	0	3	.07
	ébréch	0	0	0	1	0	0	0	1	.02
	esq	0	0	2	0	2	0	3	7	.16
	cass	1	0	3	1	3	1	7	16	.36
SECTION	circ	0	0	0	0	0	0	1	1	.02
	½ circ	0	0	0	2	0	0	1	3	.07
	oval	0	0	1	2	0	0	2	5	.11
	½ oval	0	0	1	0	0	0	1	2	.04
	rtg bilat	1	0	1	0	0	0	0	2	.04
	rtg tot	0	1	8	0	3	1	1	14	.30
	triang bilat	0	1	1	0	0	0	0	2	.04
	triang bilat + fac	0	4	0	1	5	1	3	16	.35
	fac	0	0	0	0	0	0	1	1	.02
FORME	pla	0	4	9	3	2	2	3	23	.44
	cvx	1	3	4	2	6	0	8	24	.46
	sin + cc	0	1	0	2	2	0	0	5	.10
ETAT DE SURFACE	lis	1	3	3	1	4	1	6	18	.41
	stri long	0	0	1	1	0	0	1	3	.07
	stri trsv	0	3	7	2	2	0	2	16	.36
	ray	0	0	0	0	1	1	0	2	.05
	rug	0	0	3	2	0	0	0	5	.11
FAÇONNAGES COMPLEMENTAIRES	- POL bilat	0	1	1	1	2	1	2	8	.14
	+ POL fac	0	2	3	0	2	0	2	9	.16
	- RET bilat	0	0	1	0	0	0	0	1	.02
	/ . BOUCH (émous) px	0	1	0	0	0	1	1	3	.05

b) Typométrie et typologie. Les droites de Henry montrent que la distribution des longueurs n'obéit pas à une courbe de Gauss, mais présente deux ruptures vers 5-6 cm et 10-11 cm. Les largeurs et épaisseurs (corrélation de 0,70) ont également une répartition particulière asymétrique en trois groupes, le premier ayant dans l'axe LA x EP une répartition gaussienne entre 6 et 80 mm^2. Les deux diagrammes de corrélation présentés (fig. 70 et 71) et l'analyse factorielle (fig. 72)

permettent de distinguer 3 types, le type 1 présentant 4 variétés court - épais - moyen et total (LP max) bien différenciées dans l'analyse. Les pointes d'Yvonand suivent bien cette répartition, hormis un groupe original de longues pointes très fines, propres au Horgen (partie de P789), que j'appellerai type 4 pour comparaison.

Moyennes typométriques (mesures et écarts-types en mm) :

	LO	LA	EP	LP
P1c	40,9 ±5,8	8,42 ±1,9	3,7 ±1,5	19,7 ±13,4
P1é	50,5 ±13,5	13,9 ±1,2	6,9 ±1,1	19,4 ±11,3
P1t	92,7 ±7,1	7,7 ±1,5	5,33 ±1,5	72,0 ±23,4
P1m	72,5 ±10,3	9,4 ±2,3	4,2 ±1,0	26,5 ±8,0
P2	84,3 ±8,10	19,9 ±5,0	8,9 ±2,0	26,9 ±11,9
P3	124,2 ±10,7	15,5 ±3,0	8,3 ±2,7	54,7 ±17,8

Les moyennes et les matrices des coefficients de corrélation fournissent quelques données évolutives : le Cortaillod tardif présente des LO, LA, EP minimales, toutes les mesures étant corrélées entre elles (0,82 à 0,97). Toutes les esquilles sont donc de forme semblable, mince et allongée. Les couches A à D présentent les mêmes moyennes avec une augmentation régulière de la variation des longueurs. En E, F et G on assiste à l'augmentation constante de toutes les mesures, avec plus qu'une seule corrélation entre LO et LP (0,73 et 0,79), l'acuité particulière de ces pièces les plus épaisses restant donc constante. A l'opposé, entre A et B, seules sont corrélées LO et LA (0,62), avec des pièces de forme régulière et de faibles dimensions, avec des acuités des plus variées (LO-LP = -0,64), alors qu'en C et D il y a eu un choix unique du support (LA-EP 0,70 et 0,66, LO-EP 0,59 et 0,74).

P1c : une variété courte des P1, d'acuité peu dispersée, rassemble des pièces de forme homogène à surfaces striées, proches des types 1, 2 et 3 d'Yvonand.

P1é : la variété épaisse, à acuité variée mais à épaisseur et largeur homogène (écarts-types minimaux), à volume double de l'ensemble

des autres P1, comprend des pointes droites, souvent asymétriques, de section toutes triangulaires, totales, et de surfaces lisses, comparables au type P5 d'Yvonand.

P1t : 3 pointes courtes se singularisent par un façonnage total, accompagné par des polis mésiaux. Peut-être proviennent-elles d'anciennes pointes à épiphyse, refaçonnées et réutilisées après cassure.

P1m : 25 pointes courtes d'acuité homogène sont façonnées diversement sur des esquilles quelconques, mais avec un plus grand nombre de façonnages complémentaires que chez les P1é et P1c (5 POL int, 5 POL lat, 5 émous). On remarque en C et D l'importance des supports courbes des P1mt.

P2 : les pointes massives (LAxEP maximal) sont d'acuité variée, car façonnées diversement sur différents supports (dont deux os nasals, deux métapodes et un humérus de cerf).

P3 : 6 pointes longues, très aigües (homogénéité de l'indice d'acuité, fig. 71), bien individualisées par la typométrie, présentent des extrémités fort usées et asymétriques.

c) Evolution. Le tableau des décomptes permet d'établir les séquences structurales suivantes :

CT	:	P1mt	/1	P1c		P3		(P1é	=	P2)	
A+B	:	P1mt	/1	P1c	=	P1é		P2		(P3)	
C+D	:	P1mt	/1	P2	/2	P1c	=	P3		(P1é)	
E+F+G	:	P1é	P1mt	=	P2	=	P3	/1	P1c		
8	:	P1mt	=	P1c	=	P4	/1	P3	(P1é	=	P2)
6	:	P1c	/1	P1mt		P1é			(P4	=	P2 = P3)
4	:	P1mt	/1	P1c	=	P3			(P1é	=	P2 = P4)

L'évolution d'Yvonand se caractérise par la disparition des P4 (inhomogénéité très significative, x^2 = 6,80 de P4 - autres selon 8 et 6 + 4) et par l'oscillation des P1c dominant le niveau 6 (x^2 = 6,94 entre les 3 couches, inhomogénéité significative, de même qu'entre 8 et 6, x^2 = 3,95 ainsi qu'entre 6 et 4, x^2 = 5,69).
A l'Avenue des Sports, la répartition globale des types P1 c+é, P1mt et P2 + P3 selon les 3 ensembles ci-dessus est inhomogène (x^2 = 11,86 pour ddl = 4), homogène entre A + B et C + D (x^2 = 5,83, avec réserve), et inhomogène entre C + D et E + F + G (x^2 = 9,53, écarts très significatifs). Les différences sont dues à une baisse des P1mt (inhomogénéité, x^2 = 7,68 de P1mt - autres selon A-D et E + F + G), une progression des P1é lisses

qui deviennent majeures en EFG (x^2 = 6,12 entre CD et EFG), mais surtout par une hausse constante et régulière des types longs et larges P2 et P3. (x^2 = 6,12, écarts significatifs de la répartition P2 + 3 - autres entre AB,CD et EFG, provoquant la hausse très significative des esquillés et des cassés. Le tableau des fréquences structurales peut donc s'exprimer ainsi (fig. 74) :

	A+B	-	C+D	+	E+F+G	$f_{EFG}-f_{AB}$	
P1mt	.55		.65	-	.21	-.34	Dégression très significative
P2	.09	-	.25	-	.21	+.12	Progression significative
P1c	.18		.05		.11	-.07	Oscillation aléatoire
P1é	.18	-	0	+	.26	+.08	Progression significative
P3	0	-	.05	-	.21	+.21	Progression significative

F. LE SOUS-GROUPE DES POINTES PLATES SUR COTES.

a) Caractéristiques générales.

VALEURS \ COUCHES	A		B		C		D+E+F+G		TOT	
	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f
Dt	14	.70	14	.70	12	.71	7	.70	47	.71
cou lat	2	.10	0	0	0	0	0	0	2	.03
cou fac	4	.20	6	.30	5	.29	3	.30	17	.26
sym	10	.53	15	.79	15	.88	6	.67	46	.72
asym	9	.47	4	.21	2	.12	3	.33	18	.28
l + m	0	0	1	.05	3	.19	1	.11	5	.08
p	18	.95	17	.85	9	.56	6	.67	50	.78
tot	1	.05	2	.10	4	.25	2	.22	9	.14
vif	10	.50	11	.55	8	.50	4	.36	33	.49
émous	1	.05	0	0	2	.13	0	0	3	.04
ébréch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
esq	5	.25	2	.10	3	.19	4	.36	14	.21
cass	4	.20	7	.35	3	.19	3	.27	17	.25
circ + ½ circ	3	.12	2	.09	2	.11	0	0	7	.09
oval + ½ oval	6	.24	3	.14	3	.17	3	.25	15	.19
apla + rtg bilat	3	.12	3	.14	4	.22	1	.08	11	.14
apla + rtg tot	13	.52	13	.59	8	.44	8	.67	42	.55
triang	0	0	1	.05	1	.06	0	0	2	.03
fac + ½ fac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pla	10	.42	15	.52	11	.55	8	.50	44	.49
cvx	6	.25	13	.45	7	.35	6	.38	32	.36
sin + cc	8	.33	1	.03	2	.10	2	.12	13	.15
lis	14	.58	14	.67	14	.88	7	.58	49	.67
stri long	0	0	2	.10	0	0	2	.17	4	.05
stri trsv	6	.25	5	.24	2	.12	3	.25	16	.22
/= LUST dist tot	4	.17	0	0	0	0	0	0	4	.05
FAÇONNAGES COMPLEMENTAIRES										
/= émous	0	0	2	.13	4	.29	0	0	6	.10
- POL lat tot	3	.19	3	.19	3	.21	5	.56	14	.24
-- POL lat px	0	0	1	.06	2	.14	1	.11	4	.07
- POL fac tot	2	.13	3	.19	1	.07	6	.67	12	.21
-- POL fac px	2	.13	1	.06	0	0	0	0	3	.05
. POL px	3	.19	1	.06	2	.14	2	.22	8	.14
ENC POL més bilat	0	0	1	.06	1	.07	0	0	2	.03
Effectifs :	16		16		14		9		58	

La majorité des pointes plates d'Yverdon sont droites, symétriques et profondes, avec des extrémités vives. L'asymétrie, qui était particulière au Lüscherz d'Yd4 (progression 31 - 50 - 80 %) se retrouve au début de la séquence puis décroît (47 % en A, 21 % en B, 12 % en C et 33 % en DEFG), contrairement à une hausse des pans totaux, marginaux et lisses. Les sections sont surtout rectangulaires totales,

contrairement à Yd4 où elles étaient bilatérales (14 % de rtg bilat contre 69 % à Yd4), les pans plats ou convexes et les surfaces lisses (67 %, contre 22 % à Yd4), les striées étant deux fois moins fréquentes que les pointes simples. On n'observe des lustrés totaux distaux qu'à la couche A. Les façonnages secondaires sont peu fréquents (POL bilat, POL fac, absence de RET bilat), hormis en DEFG.

b) Typométrie. Alors qu'en CT et A, qui se ressemblent typométriquement, les écarts-types sont très faibles, pour des pièces assez longues ($\overline{LO}$ de 101,0 et 102,3 supérieurs à la moyenne), la couche B voit un pic des moyennes et écarts-types de LO et LP, dû à l'apparition de quelques pointes sur côtes totales. Les LP restent ensuite constantes (augmentation des tot), alors que les autres mesures diminuent régulièrement, comme les longueurs par exemple qui passent de 110,25 à 93,6 puis à 74,7 mm en DEFG, regroupement rendu nécessaire par de faibles effectifs. Toutes ces mesures sont toujours fortement corrélées entre elles (de 0,66 à 0,99) à cause de l'homogénéité du support, mais les deux principales, LO et LP, ne se répartissent pas de manière gaussienne. Elles présentent une forte concentration en début de courbe, une constante dégression, puis une deuxième concentration à partir de 17 cm pour LO (fig. 76). L'acuité est très homogène pour les longues pointes (fig. 75), alors qu'elle est fort variable pour les courtes, comme leur support.

c) Typologie. L'analyse factorielle présente un nuage de points très compact groupé le long de l'axe 1 (82,3 % comme taux d'inertie), les fortes corrélations provoquant les interférences entre mesures. En privilégiant intuitivement la longueur, on peut distinguer 5 types (fig. 75), aux moyennes et écarts-types suivants (en mm) :

	LO	LA	EP	LP
PP1	67,8 ±16,2	10,3 ±4,2	3,3 ±1,2	38,2 ±15,8
PP2	112,5 ±4,5	15,00 ±5,1	4,2 ±1,2	57,3 ±19,3
PP3	143,3 ±10,3	15,5 ±2,5	3,8 ±0,7	87,0 ±35,3
PP4	194,2 ±10,9	21,5 ±5,00	7,40 ±1,14	103,0 ±1,14
PP5 (2 pièces)	293	30	8	160
Total	97,0 ±54,2	12,8 ±6,0	3,9 ±1,6	53,4 ±33,2

On y relève particulièrement l'homogénéité de longueur des PP2, l'homogénéité des largeurs et épaisseurs des PP3, moins épaisses et plus aiguës car façonnées sur des supports constants fendus bifacialement, et l'homogénéité de l'acuité des PP4, de section massive car prises sur côtes entières non refendues. Hormis les courbures qui ne se rencontrent évidemment que dans les types longs, plus souvent cassés et peu esquillés, les variables se répartissent également dans les 5 types, qui sont donc réalisés avec les mêmes techniques de façonnage (mais non de débitage) en présentant les mêmes degrés d'usure. Signalons l'absence à Yverdon d'usures en rotation et des petites encoches bilatérales proches de l'extrémité, fréquentes à Yd4. La couche A a livré une côte de 32 cm de longueur, non polie mais apointée par retouche marginale bilatérale irrégulière, et fendue bifacialement dans sa moitié distale, que l'on peut interpréter comme ébauche de type PP5, non terminée sans doute à cause d'une retouche dextre trop profonde et trop longue formant une concavité gênante.

d) Evolution. Séquences structurales :

Yd4, 8	:	PP1	/	PP3		PP2	PP45.	N = 41
7d4,6+4	:	PP1	/	PP3		PP2	(PP45).	N = 18
(CT)	:	PP1	/	PP2	=	PP45	(PP3).	(N = 6)
A	:	PP1	/	PP45		PP3	PP2.	N = 17
B	:	PP1	/	PP45	=	PP3 =	PP2.	N = 16
C	:	PP1	/	PP45	=	PP3 =	PP2.	N = 16
D-G	:	PP1	/	PP45	=	PP2	(PP3).	N = 10

La banalité du type court PP1, sur fragments de côte quelconques, est bien mise en évidence. La disparition des pointes très longues PP45 n'est caractéristique que de la seule séquence d'Yvonand, et non du Lüscherz, puisqu'elles sont constamment bien placées à Yverdon. On relèvera encore la similarité des couches B et C, équiséquentielles.

G. LE SOUS-GROUPE DES POINTES A POULIE.

a) Caractéristiques générales. Toutes les pointes à poulie sont droites, mais le quart d'entre elles sont asymétriques. Les extrémités se caractérisent par l'abondance des faibles usures (deux fois plus fréquentes qu'à Yd4) et la grande rareté des cassures. Les sections sont assez stéréotypées et originales, avec 65 % de ½ fac int (36 % à Yd4), ce qui

dénote l'importance des réaffutages. Les pans sont surtout plats ou sinueux, lisses ou striés, et les façonnages secondaires très rares, si l'on excepte l'importance propre aux PEP des lustrés (44 %). On note une progression de l'asymétrie (14 - 25 - 30 %), une baisse entre A, B et C des pointes totales (43 - 25 - 0 %), alors que les autres valeurs sont stables.

Répartition morphotechnique :

	A		B		C		D+E+F+G		Total PEPL		Total PEP123		Total	
	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f
sym	6	.86	9	.75	15	.68	19	.72	7	.78	36	.72	43	.73
asym	1	.14	3	.25	7	.32	5	.28	2	.22	14	.28	16	.27
m	0	0	0	0	2	.09	0	0	1	.11	1	.08	2	.03
p	4	.57	9	.75	20	.91	13	.72	5	.56	41	.82	46	.78
tot	3	.43	3	.25	0	0	5	.28	3	.33	8	.16	11	.19
vif	4	.50	5	.42	13	.59	6	.32	0	0	28	.55	28	.46
émous	2	.25	3	.25	5	.25	3	.16	3	.30	10	.20	13	.21
mous	0	0	0	0	0	0	1	.05	0	0	1	.02	1	.02
ébrèch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
esq	1	.12	3	.25	4	.18	7	.37	5	.50	10	.20	15	.25
cass	1	.12	1	.03	0	0	1	.05	2	.20	1	.02	3	.05
bouch	0	0	0	0	0	0	1	.05	0	0	1	.02	1	.02
½ circ	0	0	2	.14	3	.14	5	.26	2	.20	8	.15	10	.16
½ oval	0	0	2	.14	1	.05	1	.05	1	.10	3	.06	4	.06
rtg bilat + int	1	.13	1	.07	2	.10	0	0	1	.10	3	.06	4	.06
rtg tot	0	0	0	0	1	.05	0	0	0	0	1	.02	1	.02
fac	1	.13	1	.07	1	.05	0	0	1	.10	2	.04	3	.05
½ fac int	6	.75	8	.57	13	.62	13	.68	5	.50	35	.67	40	.65
pla	6	.75	9	.75	12	.40	10	.50	6	.66	31	.50	37	.52
cvx	0	0	0	0	5	.17	3	.15	0	0	8	.13	8	.11
cc + sin	1	.13	4	.25	8	.27	5	.25	0	0	18	.29	18	.25
fac + pla - cvx	1	.13	0	0	5	.17	2	.10	2	.10	3	.33	5	.08
lis	4	.40	9	.50	12	.41	13	.48	4	.29	34	.49	38	.45
stri long	0	0	0	0	1	.03	1	.04	1	.07	1	.01	2	.02
stri trsv	5	.50	7	.35	14	.48	10	.37	5	.36	31	.44	36	.43
ray	0	0	1	.06	1	.03	1	.04	2	.14	1	.01	3	.04
rug	1	.10	1	.06	1	.03	2	.07	2	.14	3	.04	5	.06
FAÇONNAGES COMPLEMENTAIRES :														
/=lust dist	3	.43	8	.75	10	.45	5	.28	2	.22	24	.48	26	.44
-POL int tot	2	.29	2	.25	3	.14	3	.17	2	.22	8	.16	10	.17
-POL bilat tot	1	.14	0	0	1	.05	2	.11	1	.11	4	.08	5	.08
+ - RET bilat tot	0	0	0	0	1	.05	0	0	1	.11	1	.02	2	.03
+ - RACL bilat	0	0	0	0	1	.05	0	0	0	0	1	.02	1	.02
+ -- RET int px	0	0	0	0	1	.05	0	0	0	0	1	.02	1	.02
/+ ray ext tot	0	0	0	0	0	0	1	.06	1	.11	1	.02	2	.03
Effectifs	7		12		22		18		9		50		59	

b) Typométrie et typologie.

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LA}$	$\overline{EP}$	$\overline{LAC}$	$\overline{EPC}$	$\overline{LP}$
PEP1	50,67 ±5,20	14,67 ±0,52	11,0 ±2,0	9,67 ±0,82	5,83 ±1,17	23,33 ±7,99
PEP2	76,67 ±9,57	14,5 ±1,46	11,58 ±1,59	9,50 ±1,7	4,92 ±1,08	32,44 ±9,52
PEP3	111,9 ±13,63	14,85 ±1,39	12,15 ±1,35	9,75 ±1,25	5,30 ±0,86	48,65 ±12,40
PEPL4	97,0 ±14,93	27,33 ±3,21	23,33 ±2,52	20,67 ±1,15	13,0 ±4,0	46,67 ±14,57
PEPL5	154,5 ±10,63	27,0 ±2,19	21,83 ±3,66	18,5 ±6,28	13,33 ±4,41	94,83 ±45,50
PEPL6	213	28	19,5	17,5	7,5	120
Total	95,2 ±34,7	16,98 ±5,15	13,57 ±4,18	11,0 ±4,0	6,2 ±3,1	44,2 ±26,7

Les métapodes utilisés provenant soit de petits ruminants soit de cerf, une distinction de type large PEPL s'impose d'emblée. La longueur, qui n'obéit pas à une loi normale, permet de distinguer les autres types (fig. 78), de manière quelque peu arbitraire pour les types 1, 2 et 3, comme le montre le rapprochement des nuages dans l'analyse factorielle (fig. 79). Cependant, cette division permet de rendre compte de groupes stratigraphiques homogènes, comme 5 pointes de CT en PEP3, 4 pointes larges et courtes en A, 7 pièces de B entre 60 et 70 mm du type PEP2, et 4 pointes de E-G dans le type PEPL5. Le Cortaillod tardif montre des pièces moyennes ($\overline{LO}$ 98,1 ± 22,0 mm), très fines ($\overline{LAC}$ et $\overline{EPC}$ minimaux de 8,9 ± 1,3 et 4,6 ± 0,8 mm) et peu profondes ($\overline{LP}$ minimal de 32,5 ± 15,4 mm). Au contraire, A se caractérise par une diminution des longueurs (74,9 ± 21,6 mm) et de fortes sections, avec des façonnages profonds (12,9, 8,3 et 39,1 mm). On assiste ensuite à une hausse progressive des longueurs ($\overline{LO}$ de 81,4 - 95,6 et 118,3 mm) et des longueurs de pointe (38,4 - 40,2 - 60,0 mm), mais avec une forte progression des écarts-types. Les sections ne réaugmentent qu'à partir de D, les larges prenant donc une certaine importance à la fin de la CSR.

On relève de fortes corrélations entre les mesures, qui traduisent l'homogénéité des deux supports physiques.

PEP1 : toutes les pointes très courtes sont droites, symétriques et totales, à section demi-facettée, plates et striées. On y

relève autant de métatarses que de métacarpes, de chevreuil, de capriné ou de petits ruminants indifférenciés.

PEP2 : ce type rassemble la plupart des pointes moyennes, d'acuité très variable (LAC / LP entre 0,16 et 0,70). 53 % d'entre elles sont lustrées. On observe 12 métatarses pour 8 métacarpes, 12 de capriné, 15 de chevreuil et 3 de petits ruminants indifférenciés.

PEP3 : les pointes longues, fines et aiguës, à largeur et épaisseur homogènes par définition (écarts-types minimaux), se répartissent sur 12 métatarses pour 1 métacarpe seulement, les métatarses, plus longs d'origine et avec un sillon anatomique mieux marqué, étant plus facile à débiter sans cassures. L'asymétrie est plus fréquente (40 %), les pointes vives (67 %), et les sections plus variées (57 % seulement de ½ fac int, 42 % de cc ou sin), mais les états de surface pareils aux autres PEP. Les pans facettés résultant probablement surtout de réaffutages, et les PEP2 montrant des extrémités plus usées, (émous 23 %, esq 16 %, cass 3 %, bouch 3 %), on peut imaginer une certaine continuité fonctionnelle entre les types 2 et 3, les pièces longues, vives et de section variée étant plus neuves.

PEPL : les 5 métacarpes, 4 métatarses et 6 métapodes indifférenciés de cerf façonnés en pointe présentent quelques valeurs particulières : l'importance des tot (33 %), l'absence de vif (50 % d'esq et 30 % d'émous), et de pans cvx ou cc, et la grande fréquence des rayures (14 %) et des rugueux (14 %), les lustrés étant assez rares (22 %). On peut ici aussi envisager une continuité entre PEPL4 et PEPL5, avec une importante usure des pointes courtes, rendue possible par la très grande résistivité des métapodes de cerf, très massifs.

L'ensemble d'Yverdon est caractérisé par la séquence :
PEP2 // PEP3 - PEPL - PEP1 (rupture très significative, critère du chi-deux).

c) Evolution. Séquences structurales :

Yd4-8 : PEP2 $/^1$ PEP3 = PEPL (PEP1)

Yd4-6+4 : PEP2 $/^1$ PEP1 PEP3 = PEPL

CT : PEP2 PEP3 $/^1$ (PEP1 = PEPL). Le Cortaillod tardif ne comprend que des pointes moyennes de dimensions homogènes, comme si un module déterminé avait préétabli un façonnage temporairement limité.

A	:	PEPL	PEP2	=	PEP1	PEP3
B	:	PEP2	/1 PEPL		PEP1	= PEP3
C	:	PEP2	PEP3	/1	PEPL	(PEP1)
D	:	PEP2	PEPL		PEP3	= PEP1
EFG	:	PEP2	= PEPL		PEP3	PEP1

Avec un grand nombre de pointes longues et fines (48 % de PEP2 et 39 % de PEP3), la couche C est, une fois de plus, celle qui ressemble le mieux à CT. Le début du Lüscherz est bien particulier avec la domination des larges (44 %), qui régressent ensuite jusqu'en C (15 - 13 %). La couche D est marquée par la spécialisation des PEP2 entre 6 et 7 cm (69 %), puis les larges vont à nouveau progresser (13 - 29 - 31 %). Ces mouvements doivent être interprétés avec prudence, la répartition des types 1, 2, 3 et L selon les ensembles A+B, C et D+E+F+G étant à la limite de l'inhomogénéité (réserve, avec $x^2 = 10,02$).

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

a) Débitage et structure physique des pointes à épiphyse (PEP et PED).

Le débitage par usure (Murray 1979) n'existe que dans le Cortaillod tardif, en étant complètement absent à l'Avenue des Sports et à Yvonand 4. Les pointes sur métapodes sont débitées par sciage longitudinal et cassure, technique élémentaire bien connue. La plupart des pièces portent ainsi des gorges internes longitudinales bilatérales plus ou moins profondes selon l'ampleur des façonnages secondaires bilatéraux ou internes. Les grandes pointes portent parfois des retouches latérales mésio-proximales probablement destinées à régulariser grossièrement les profils obtenus par la cassure. On trouve de nombreux métapodes sciés mais non façonnés, ces ébauches ayant parfois éclatés au cours du débitage.

Les pointes à poulie d'Yverdon sont surtout façonnées sur métatarses (74 % des PEP), contrairement à celles d'Yvonand où l'on comptait le même nombre des deux sortes de métapodes. Le chevreuil est très bien représenté (28 pièces pour seulement 22 caprinés et 9 petits ruminants indifférenciés). Les pointes à épiphyses diverses comprennent non seulement des métapodes, mais aussi certains os bien particuliers comme les distums de péronés de suidé juvénile (type PED1) et les proximum de cubitus de cerf (type PED7). L'absence de péronés d'autres animaux comme le blaireau, le chien ou les petits ruminants, fréquents dans les PED1 d'Yvonand, est à relever.

Les PED sur métapodes d'Yverdon ne présentent aucune originalité dans le choix des os : 45 métapodes, 24 métacarpes, 29 métatarses, avec 24 droits pour 14 gauches. Le métatarse étant plus long et plus solide (supra), il est normal d'en trouver en nombre légèrement supérieur. Les pointes de moins de 10 cm de longueur (PED2 et PED3) sont façonnées sur métapodes de petits ruminants indifférenciés (52 %), de chevreuils (35 %) ou de caprinés (9 %), avec 33 % de juvéniles (distums avec trochlée absente non soudée). Les pointes larges PEDL sont façonnées sur métapode de cerf (10 pièces), de grand ruminant indifférencié et de boeuf. Les pointes longues (PED4-5-6) comprennent 28 % de cerf, 8 % de chevreuil, 12 % de petits ruminants, 4 % de grands ruminants, 2 % de boeuf et 2 % de chien (px de cubitus droit).

La distribution typologique s'effectue donc selon le tableau :

	PED1 EP<6mm	PED2+3 LO<100mm	PEDL3+4 LA>21mm	PED4+5+6 LO>100mm	PED7
Péroné ?	6				
Péroné suidé juvénile	11				
px cubitus cerf					2
Métapode		27	4	13	
Métacarpe		11	5	8	
Métatarse		16	3	10	
Droite		12	5	7	
Gauche		7	1	6	
Capriné		4			
Capriné juvénile		1			
Chevreuil		17		4	
Chevreuil juvénile		4			
Petit ruminant		20		3	
Petit ruminant juvénile		8		3	
Cerf			9	13	
Cerf juvénile			1	1	
Cervidé				4	
Grand ruminant			1	2	
Boeuf			1	1	
px cubitus chien				1	
px cubitus chat sauvage	1				

b) Caractéristiques générales.

VALEURS \ COUCHES	A		B		C		D		E		FGH		TOT	
	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f
Dt	16	.89	25	.81	37	.88	8	.73	14	.93	27	.96	127	.88
cou	2	.11	6	.19	5	.12	3	.27	1	.07	1	.04	18	.12
sym	11	.61	26	.90	29	.67	9	.82	11	.73	15	.58	101	.71
asym	7	.39	3	.10	14	.33	2	.18	4	.27	11	.42	41	.29
m	0	0	1	.03	2	.05	0	0	1	.07	0	0	4	.03
p	11	.61	24	.80	24	.56	3	.27	4	.27	19	.70	85	.59
tot	7	.39	5	.17	17	.40	8	.73	10	.67	8	.30	55	.38
vif	13	.68	16	.47	26	.55	4	.33	0	0	5	.15	64	.40
émous	1	.05	7	.21	6	.13	3	.25	3	.19	8	.24	28	.17
mous	0	0	1	.03	1	.02	1	.08	3	.19	2	.06	8	.05
esq	3	.16	7	.21	10	.21	4	.33	10	.63	13	.38	47	.29
cass	2	.11	2	.06	3	.06	0	0	0	0	6	.18	13	.08
bouch	0	0	1	.03	1	.02	0	0	0	0	0	0	2	.01
½ circ	4	.22	6	.19	4	.08	3	.27	2	.10	7	.26	26	.17
½ oval	0	0	1	.03	4	.08	0	0	0	0	2	.07	7	.04
rtg int + apl	0	0	4	.13	5	.10	1	.09	0	0	1	.04	11	.07
rtg tot	0	0	0	0	3	.06	0	0	0	0	1	.04	4	.03
½ fac int	11	.61	11	.35	24	.49	4	.36	9	.43	15	.56	74	.47
fac tot + triang	3	.17	9	.29	7	.14	3	.27	4	.19	1	.04	27	.17
oval + circ tot	0	0	0	0	2	.04	0	0	6	.29	0	0	8	.05
pla	12	.44	11	.32	21	.38	5	.33	6	.33	14	.42	79	.41
cvx	6	.22	12	.35	11	.20	3	.20	2	.11	9	.27	43	.22
cc + sin	7	.26	9	.26	19	.35	6	.40	7	.39	7	.21	55	.29
pla-cvx + fac	2	.07	2	.06	4	.07	1	.07	3	.17	3	.09	15	.08
lis	7	.32	14	.41	13	.28	5	.36	9	.33	13	.45	61	.35
stri long	2	.09	2	.06	5	.11	0	0	2	.07	1	.03	12	.07
stri trsv	11	.50	17	.50	27	.57	7	.50	14	.52	10	.34	86	.49
ray	0	0	0	0	0	0	1	.07	0	0	0	0	1	.01
rug	2	.09	2	.06	2	.04	1	.07	2	.07	5	.17	14	.08
FAÇONNAGES COMPLEMENTAIRES :														
= LUST dist	5	.23	5	.14	15	.31	4	.25	6	.26	1	.03	31	.17
- POL int tot	5	.23	6	.17	9	.18	1	.06	0	0	4	.10	25	.14
- POL lat part ou tot	1	.05	1	.03	0	0	0	0	2	.09	0	0	4	.02
+- RACL fac	1	.05	1	.03	1	.02	0	0	0	0	0	0	3	.02
- RET lat	0	0	0	0	0	0	0	0	1	.04	1	.03	2	.01
+ INC ext (rayé)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	.03	1	.01
effectifs	22		36		49		16		23		39		185	

La fréquence de l'asymétrie, répartie pareillement selon les types, semble être constante : 27 % pour les PED d'Yd4, et, pour les autres pointes d'Yverdon, PFx23 %, PP 28 % et PEP 27 %. Faut-il y rechercher une signification fonctionnelle ? Les façonnages totaux sont deux fois plus fréquents que sur les autres pointes, surtout aux niveaux D et E où ils atteignent 73 et 67 %. L'acuité se répartit de la même manière qu'à Yd4. Pour Yverdon, on notera une certaine opposition entre les P + PP, peu émoussées mais très souvent cassées, et les pointes à épiphyse, fréquemment émoussées ou esquillées, la résistivité osseuse pouvant être mise en cause pour expliquer cette différence. Alors qu'à Yvonand le façonnage des PED s'exerçait plus sommairement surtout sur les côtés, il se répartit ici sur ½ fac int (47 %), fac tot (17 %) et ½ circ (17 %). La complexité du poli (nombre de facettes) est également plus important chez les PED que chez les autres pointes, comme le montrent également les profils (41 % de pla contre 69 % à Yd4) et les surfaces (56 % de stri). Les façonnages secondaires sont relativement rares.

La baisse dès la couche C des pointes sur péronés provoque la baisse des pointes courbes, les mousses et les esquillés augmentent dès le niveau E, les vifs n'étant dominants qu'en A, B et C, ce que confirme un test d'homogénéité appliqué à la répartition des catégories vif, mous, esq, selon A+B+C et D+E+F+G : x^2 = 28,26 pour ddl = 2, écarts hautement significatifs. Les quelques autres variations de moins de 20 % d'amplitude semblent être aléatoires.

c) Typométrie et typologie. Le support détermine directement 3 types particuliers, les PED1 sur péronés, les PED7 sur cubitus de cerf et les PEDL sur métapodes de cerf ou de grand ruminant. Les longueurs ne se répartissent pas selon une courbe de Gauss (fig. 81) mais présentent trois légères ruptures à 60, 100 et 170 mm. Le diagramme de corrélation LO-LA (fig. 82) permet de subdiviser l'ensemble en 5 types. L'analyse de données n'apporte aucune information utile, car les corrélations sont très fortes entre LO et LP (0,72) ainsi qu'entre LAC et EPC (0,83). Ces coefficients, comme les moyennes et écarts-types, ne montrent pas d'évolution globale, hormis le particularisme du Cortaillod tardif (LO = 113,2 ± 48,7 mm).

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LA}$	$\overline{EP}$	$\overline{LAC}$	$\overline{EPC}$	$\overline{LP}$
PED1	84,4 ±14,8	10,9 ±3,01	4,6 ±1,8	6,2 ±1,24	3,6 ±0,9	34,5 ±13,3
PED2	47,8 ±7,5	12,3 ±2,06	8,5 ±1,13	10,0 ±2,61	5,8 ±1,7	29,9 ±7,4
PED3	79,2 ±11,3	13,3 ±2,9	8,5 ±2,41	9,6 ±2,0	5,1 ±1,4	43,0 ±12,4
PED3L	93,5 ±4,2	23,2 ±2,1	12,8 ±2,3	15,3 ±2,2	8,6 ±2,1	52,0 ±17,0
PED4	115,3 ±10,2	15,8 ±3,4	10,0 ±2,7	11,2 ±3,0	6,3 ±2,1	60,0 ±17,9
PED5	152,5 ±7,5	18,5 ±4,2	11,1 ±3,8	13,8 ±2,9	7,4 ±2,2	86,8 ±32,1
PED6	191,2 ±10,0	20,2 ±4,3	13,5 ±5,4	18,2 ±5,0	9,0 ±1,6	114,5 ±36,7
PED7	164,0	45,0	38,0	19,0	11,5	55,0
Total	96,1 ±33,6	15,12 ±5,90	9,61 ±4,64	10,8 ±3,9	6,0 ±2,6	52,7 ±26,7

PED1 : les pointes sur péronés de suidé sont de forme et longueur variées, avec 35 % de cou, 6 % de cin, 18 % d'asym et 6 % de déj, et des sections particulières, 50 % de fac tot et 33 % de ½ fac int. Les autres valeurs sont semblables aux autres pointes, avec 56 % de vif, 69 % de pla ou cvx, 47 % de stri et 42 % de lis.

PED2 : les pointes courtes sont toutes droites, façonnées profondément et fort usées (29 % de vif seulement, et 38 % d'asym). Ce type pourrait résulter de l'usure des PED3, ce qui expliquerait sa hausse de fréquence de A à D, dans l'hypothèse d'une utilisation durable et permanente des outils. Les réaffutages sont parfois exercés latéralement (21 % de rtg, contre 9 % en PED3), mais aussi classiquement, avec beaucoup de pans concaves ou sinueux. Autre signe d'une utilisation intensive, le lustré se rencontre sur le quart des pièces.

PED3 : les pointes moyennes sont essentiellement droites (91 %), symétriques (71 %), profondes ou totales (71 %), vives (52 %, pour 24 % d'esq, 10 % d'émous), et striées (52 % dont 41 % de trsv),

avec des pans plats (39 %) ou sinueux (30 %), demi-facettés internes (56 %). Les Polis internes complémentaires sont plus fréquents que chez les autres PED (24 %), de même que les lustrés (19 %), ces deux caractères n'étant pas corrélés.

PED4 : les pointes longues sont de façonnage peu profond (LP/LO minimal), et ont des pans souvent particuliers (57 % de ½ fac, 24 % de fac tot, 60 % de pla, 57 % de stri). Les polis internes sont rares (8 %) mais les lustrés encore plus fréquents que les PED3 ou les PED2 (27 %).

PEDL : les pointes larges ont des valeurs très variées, hormis l'asymétrie senestre plus fréquente (50 %), avec des extrémités beaucoup plus usées (vif 0, émous 50 %, esq 45 %, cass 5 %).

PED5 : les longues pointes droites, parfois asymétriques (27 %), façonnées profondément sont très aiguës (indice minimal). On y relèvera l'importance des sections circulaires (47 %), des surfaces rugueuses (16 %) et des lustrés (35 %). Cette augmentation du pourcentage de pièces lustrées en fonction de la longueur est-elle significative d'usages particuliers ? Les façonnages complémentaires deviennent fréquents, avec 18 % de POL int tot, 6 % de racl int tot, 6 % de POL dex et 6 % de RET dex.

PED6 : ne regroupe que 4 très longues pointes, mais celles-ci présentent toutes la même formule descriptive (tot - ½ fac - circ tot, sin, lis), et deux extrémités lustrées.

L'ensemble des PED d'Yverdon se caractérise par la séquence :
PED3 -/// PED4 PED1=PED5 PED2 PED3L PED4L PED6 PED7.
(rupture selon le critère du chi-deux, écarts hautement significatifs).

d) Evolution. Séquences structurales :

Yd4 - 8 : 3 4 1 2 = 5 (L = 67). N = 35.
Yd4 - 6 : 3 / 4 = 1 = 67 (2 = 5 = L). N = 15.
(Yd4 - 4 : 3 = 4 = L = 5 (1 = 2 = 67)). N = 4 .

La séquence d'Yvonand se caractérise par la disparition des PED1 et des PED2, et par le très faible nombre de pointes larges.
Yve - CT : 3 = 4 1 = 67 (2 = L = 5). N = 12.

Le Cortaillod tardif est marqué par l'abondance des pièces moyennes et l'absence des types larges, courts et longs.

A	: 3	x^2=9,7	4		1		L	=	5	(2 = 67).
B	: 3	x^2=5,1	4	=	1		5	=	2	(L = 67).
C	: 3	x^2=5,5	4		1	=	2		5 = L	67.
D+E	: 3		2	=	5		4		67 = 1	L.
F+G	: 3		L	5			4		2	67 (1).

Le diagramme évolutif des fréquences par couche (fig. 83) fait bien apparaître l'importante rupture entre CT et les autres niveaux ($\overline{LO}$ maximal en CT). Entre A et E on observe au contraire une évolution continue et régulière, avant une deuxième discontinuité marquant le passage F-G. On assiste de plus à la montée des pointes larges, la répartition des PEDL - autres entre E et FG étant inhomogène (x^2 = 4,77, écarts significatifs). Les types moyens 3 et 4 se répartissent par contre toujours de manière homogène. Enfin, on retiendra la dégression des pointes fines PED1 (x^2 = 17,25 pour ddl = 6 dans le tableau 1 - 3 + 4 - autres, selon A + B, C, D + E et F + G, inhomogénéité très significative).
Prises pour chaque passage stratigraphique, les distributions sont presque toutes homogènes. Il faut donc souligner la continuité et la régularité des mouvements. Les trop faibles effectifs des types mineurs n'autorisent pas de faire une approche statistique plus détaillée.

I. LE GROUPE DES DOUBLE-POINTES.

On ne rencontre que 4 double-pointes dans le Cortaillod tardif (dPTE sym tot . asym m fac, courantes dans le Cortaillod et le Horgen), et 7 seulement à l'Avenue des Sports. Ces dernières sont droites, symétriques, totales, à section facettée , ou rectangulaire pour 3 pièces sur fragments de côtes. Forme générale et longueur sont variées (LO entre 34 et 115 mm). Leur répartition stratigraphique est quelconque, mais aucune ne rappelle les dP5 caractéristiques du Horgen d'Yvonand.

J. LE GROUPE DES POINTES A FAÇONNAGE PROXIMAL.

a) Caractéristiques générales :

Couches / Valeurs	A + B		C + D		E + F + G		Total		Type PFx2t	
	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f
Dt	24	.86	14	.100	19	.90	57	.90	26	.90
cou	4	.14	0	0	2	.10	6	.10	3	.10
sym	20	.74	11	.79	17	.81	48	.77	25	.86
asym	7	.26	3	.21	4	.19	14	.23	4	.14
m	1	.04	1	.07	0	0	2	.03	0	0
p	9	.33	6	.43	11	.55	26	.43	7	.24
tot	17	.63	7	.49	9	.45	33	.54	22	.76
vif	15	.54	7	.44	9	.43	31	.46	20	.69
émous	5	.18	3	.19	4	.19	12	.18	2	.07
ébréch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
esq	2	.07	3	.19	5	.24	10	.15	4	.14
cass	6	.21	2	.13	2	.10	10	.15	3	.10
=bouch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
=mous	0	0	1	.06	1	.05	2	.03	0	0
½ circ	1	.03	1	.06	0	0	2	.03	0	0
½ oval	2	.06	0	0	0	0	2	.03	1	.03
rtg bilat + int	10	.28	2	.13	0	0	12	.16	4	.13
rtg tot + apl	3	.08	2	.13	3	.14	8	.11	6	.19
½ fac int	10	.28	5	.31	8	.36	23	.31	8	.25
fac tot + triang.	7	.19	6	.38	7	.32	20	.27	12	.38
oval + circ tot	3	.08	0	0	4	.18	7	.09	1	.03
pla	14	.41	7	.41	8	.33	29	.39	12	.38
cvx	7	.21	6	.35	8	.33	21	.28	7	.22
cc + sin	12	.35	3	.18	6	.25	21	.28	12	.38
cvx - cc	1	.03	1	.06	2	.08	4	.05	1	.03
lis	12	.36	8	.40	11	.46	31	.40	11	.35
stri long	1	.03	0	0	1	.04	2	.03	1	.03
stri trsv	18	.55	11	.55	10	.42	39	.51	19	.62
ray	0	0	1	.05	1	.04	2	.03	0	0
rug	1	.03	0	0	1	.04	2	.03	0	0

Façonnages complémentaires (fréquence par rapport aux effectifs des pointes).

	A + B		C + D		E + F + G		Total		Type PFx2t	
	N	f	N	f	N	f	N	f	N	f
FAÇONNAGES PROXIMAUX										
BIS	2	.07	4	.25	5	.24	11	.17	10	.34
MOUS	0	0	6	.38	1	.05	7	.11	0	0
BOUCH	1	.04	3	.19	0	0	4	.06	1	.03
ESQ	9	.33	4	.25	6	.29	19	.30	7	.24
= émous	1	.04	0	0	2	.10	3	.05	0	0
POL pp	21	.78	3	.19	9	.43	33	.52	11	.38
POL obl	4	.15	1	.06	3	.14	8	.13	6	.21
POL bilat px div	5	.19	3	.19	3	.14	11	.17	2	.07
POL lis	4	.15	1	.06	4	.19	9	.14	11	.38
POL stri long	6	.22	2	.13	0	0	8	.13	6	.21
FAÇONNAGES SECONDAIRES										
INC fac trsv	1	.04	0	0	2	.10	3	.05	0	0
ENC INC lat	0	0	1	.06	0	0	1	.02	0	0
ENC POL fac	1	.04	0	0	0	0	1	.02	1	.03
ENC POL lat-bilat	5	.19	0	0	0	0	5	.08	2	.07
RACL fac	1	.04	0	0	0	0	1	.02	0	0
RET lat-bilat	1	.04	1	.06	1	.05	3	.05	2	.07
POL lat tot	2	.07	1	.06	0	0	3	.05	2	.07
POL bilat tot	4	.15	0	0	7	.33	11	.17	6	.21
POL fac tot	10	.37	3	.19	6	.29	19	.30	10	.34
LUST dist	5	.19	5	.31	2	.10	12	.19	2	.07
émous tot	4	.15	3	.19	3	.14	10	.16	4	.14
Effectifs	27		16		21		64		29	

La grande majorité des pointes à façonnage proximal PFx sont droites, symétriques, totales, et accompagnées de façonnages secondaires faciaux ou latéraux (73 %). Les extrémités sont peu usées et les sections, en conséquence, plus complexes que celles des autres pointes, et les surfaces surtout lisses ou striées transversalement. Les bases sont surtout polies (65 %), mais aussi retouchées par esquillé, bouchardées, mousses ou biseautées par polissage. Ces caractéristiques sont relativement stables, hormis une progression des pointes esquillées (7 - 19 - 24 %), une baisse des sections rtg bilat + int (28 - 13 - 0 %) et une dégression des polis proximaux striés (22 - 13 - 0 %), présentes essentiellement dans le type PFx2t de la couche A, et des encoches mésiales, qui disparaissent après B (23 - 0 - 0 %). Les façonnages complémentaires sont plus fréquents en A et B, où ils touchent 93 % des pièces.

b) Typométrie et typologie. Les moyennes sont très stables, malgré quelques groupes stratigraphiques particuliers représentés dans la fig. 85, et très proches de celles des PFx d'Yvonand. Une forte corrélation

générale entre LA et EP (0,64), ainsi qu'une autre entre LO et LP (0,54) montre l'homogénéité de la structure physique. Sur 30 % seulement d'os déterminables, on rencontre un tibia de petit ruminant et 18 métapodes de petits ou grands ruminants. Le diagramme de corrélation longueur-indice d'acuité, de répartition gaussienne (fig. 85) permet d'établir deux distinctions typométriques vers 5 et 13 cm. Secondairement apparaît vers 12 cm une petite concentration de 6 pièces plus aiguës que l'on essaie provisoirement d'individualiser. La représentation graphique selon les axes 1 et 2 (inertie cumulée 79,5 %) de l'analyse factorielle montre une très bonne séparation du premier type très court et de quelques pièces très massives (2m). Malheureusement, les quatre mesures sont les mieux corrélées au premier axe, leur interférence provoquant la superposition des autres types. A l'intérieur du type moyen, on établit une distinction de variétés totales (2t) et discontinues (2d).

Moyennes et écarts-types (en mm) :

	$\overline{LO}$	$\overline{LA}$	$\overline{EP}$	$\overline{LP}$
PFx1	41,25 ± 2,63	10,0 ±2,58	6,5 ±2,65	29,5 ± 5,45
PFx2m	91,0 ±12,99	20,67 ±5,65	13,83 ±5,85	50,67 ±30,98
PFx2d	78,82 ± 8,24	11,27 ±3,66	4,45 ±1,57	32,09 ±16,5
PFx2t	77,57 ±12,66	8,79 ±2,71	4,71 ±1,51	47,14 ±14,14
PFx3	115,83 ± 3,37	11,17 ±6,05	6,83 ±2,64	59,67 ±15,41
PFx4	146,92 ±16,19	15,69 ±3,07	8,62 ±3,78	83,0 ±32,83
Total	93,29 ±31,38	12,35 ±5,12	6,62 ±3,86	52,31 ±26,43

PFx1 : ce type ne comprend que 4 pointes très courtes courbes ou asymétriques, à retouche ou poli proximal, à extrémité peu usée (2 vif, 2 émous) et à section facettée totale, appartenant aux couches E et G.

PFx2t : 29 pointes de longueur moyenne sont façonnées totalement, en présentant de ce fait une acuité maximale. Elles sont essentiellement droites, symétriques, et plus souvent vives (69 %), les

caractéristiques des pans étant au contraire communes. Les proximals sont très souvent biseautés et jamais retouchés. Les 4 pièces de CT sont toutes dt, sym, tot, vif .- BIS. Les polis, sur 59 % des pièces, ont la particularité d'être obliques et striés longitudinalement, surtout dans la couche A. En A et B, on remarque en outre des encoches polies, striées transversalement.

PFx2m : 6 pièces de longueur moyenne mais d'épaisseur et largeur maximales sont huit fois plus volumineuses que les autres, en étant prises sur métapodes de cerf ou de boeuf. Elles sont toutes asymétriques, assez usées et réaffutées, avec des extrémités proximales très bien polies (POL px n cvx pp). Deux sont lustrées, tandis que les autres sont totalement polies (int ou bilat). Une pointe de CT opposée à un biseau bifacial, appelée "poinçon-lissoir" par G. Kaenel (1976a, fig. 75, 21 et p. 102), est également très émoussée.

PFx2d : 11 autres pièces moyennes, marginales ou peu profondes, sont façonnées sur des esquilles diverses ou des fragments de côtes. L'asymétrie (50 %), les extrémités peu usées (5 vif, 3 émous), les stries transversales fréquentes et les sections variées montrent un réaffutage maximal. Les proximals en discontinuité sont également fort variés avec 5 POL, 4 MOUS, 1 BOUCH et 5 ESQ, mais les façonnages secondaires peu importants, hormis une pièce encochée bilatéralement (fig. 86, N° 10) et une pointe asymétrique à encoches incisées senestres distales.

PFx3 : 6 pointes droites symétriques, dont 3 totales, à proximal poli convexe, sont diversement façonnées, mais regroupées à cause de leur forte homogénéité typométrique.

PFx4 : 14 très longues pointes, très profondes ou totales, aussi aiguës que les PFx2t, sont droites, symétriques, vives ou peu usées, lisses ou striées transversalement. On y relève 7 métapodes (1 de chevreuil et 6 de cerf), 2 fragments de côte et 5 esquilles indéterminées. Les proximaux se répartissent sur 3 biseaux, 1 mousse-bouchardé et 10 polis normaux rectilignes ou convexes. 4 pièces sont lustrées et 6 polies bilatéralement.

c) Evolution. La répartition générale selon les 3 ensembles A + B, C + D et E + F + G des types 2, 2md, 2t et 4 est homogène (x^2 = 3,76 pour ddl = 4). La répartition selon les mêmes ensembles du type 1 par rapport aux autres est également homogène (x^2 = 0,63 - 4,00 - 3,42 - 0,31).

Les séquences structurales s'écrivent ainsi :

(CT) : 2t /1 4 = 2m (2d = 3 = 1). N=6

A+B : 2t /2 4 2d 3 2m (1). N=27

C+D : 2t 2d /1 3 = 2m 4 (1). N=16

EFG : 2t /1 4 = 1 2d = 3 = 2m . N=21

Entre AB et CD, on ne trouve qu'une seule inhomogénéité, celle du type 2md (x^2 = 3,12 et x^2 2md - 34 = 5,32). On retiendra donc comme mouvement évolutif la progression de 19 à 44 % des PFx2md, les couches A et B étant caractérisées par les PFx2t et les PFx4. Entre CD et EFG, l'apparition des PFx1 peut seule être retenue (1 - autres, x^2 = 8,74, 1 - 2md, x^2 = 4,77, 1 - 2t, x^2 = 2,85 et 1 - 34, x^2 = 1,73).

On obtient donc le tableau des fréquences structurales suivantes :

	A+B	C+D	E+F+G	
PFx1	0	0	.19	Progression significative
PFx2md	.19	.44	.19	Oscillation significative
PFx2t	.44	.38	.33	Stabilité majeure, variations aléatoires
PFx3+4	.37	.19	.29	Oscillation aléatoire.

K. LE SOUS-GROUPE DES POINTES A INDIVIDUALITE PROXIMALE, OU "EPINGLES DE PARURE".

Par leur répartition stratigraphique et par leur grande variété, les pointes à individualité proximale (PIP) d'Yverdon sont d'un

intérêt particulier. De récentes études propres à ce type d'objet (1), de même que les dernières synthèses régionales sur le Néolithique final (2), ont montré leur importance pour la compréhension de la diffusion des premières industries métalliques. Cependant, A. Beeching et Chr. Strahm regrettent l'absence de descriptions morphologiques détaillées et d'attributions chronologiques précises pour la plupart des pièces connues. Je me contenterai ici de les décrire brièvement, en les situant par rapport à l'excellente synthèse de Chr. Strahm (1961, 1979).

1°) Une pointe droite assez massive sur bois de cerf, à palette subovalaire plate (fig. 87, N° 4, c. B) peut se rattacher au type "Plattenkopfnadeln" (épingles à tête plate) de Chr. Strahm. Les exemplaires directement comparables, Chevroux (3), Corcelettes et Auvernier-La Saunerie, beaucoup plus fins de corps, peuvent être attribués au Cordé ou au groupe d'Auvernier, avec une forte influence SOM (4). Chr. Strahm remarque en outre que de nombreuses pointes semblables, tant en Allemagne dans des contextes culturels variés, qu'en France dans le "Chalcolithique", pourraient indiquer une "innovation de l'époque", une "apparition convergente". Notre exemplaire, de par sa datation au Lüscherz, irait dans le sens de cette hypothèse. Mieux, sa massivité et sa grande longueur rappellent les rares exemplaires chasséens (5). Elle pourrait donc indiquer une filiation chasséenne directe, avec une diffusion extrémement ponctuelle au début du Néolithique final. Cette diffusion ne serait devenue industrielle, avec un rétrécissement notable du corps, que dès le début du groupe d'Auvernier.

2°) Une pointe à élargissement proximal dégagé par retouche et incision transversale, relativement informe (fig. 87, N° 9, c. E) pourrait se rattacher à ce type, et n'en serait donc qu'une ébauche. Sa forme générale est par contre proche des "épingles à tête élargie uniperforée" de Concise ou de Barbirey-sur-Ouche (6), ou de certaines "épingles à tête en anneau" (Strahm 1979) rencontrées dans le Cordé et le Bronze ancien.

---

(1) Roudil 1977, Beeching 1978b, Strahm 1979.
(2) A. + G. Gallay 1968, A.-M. + P. Pétrequin 1978, Strahm 1981.
(3) Colomb 1896, pl. IV, N° 9.
(4) Strahm 1979, fig. 2 et 6, et p. 59.
(5) Courtin 1978, Clottes et Carrière 1978, ainsi que trois pièces inédites de Chassey, Musée Rolin, Autun.
(6) Gallay 1968, fig. 6 et 7.

3°) Trois pointes très fines de longueur homogène, à béquille proximale (fig. 87, N° 1, 2, 3, c. C et F, photographies dans Strahm 1979 fig. 3), appartiennent sans conteste au type bien spécialisé des "Krückennadeln" (épingles en béquille). La troisième présente un corps courbe et une palette épaissie, arrondie, tangente à l'axe général de la pièce, rappelant quelque peu les épingles à tête conique latérale. Chr. Strahm (1979 p. 57) a clairement montré l'appartenance de ce type au Cordé, les perforations transversales de la béquille étant propres à l'Allemagne centrale ou septentrionale. La pièce N° 2 provient de la couche C, au tout début de la CSR, et pose de ce fait un problème intéressant. Peut-on la considérer comme une toute première manifestation de l'influence cordée, comme une importation isolée ? elle serait en accord avec la présence d'un tesson cordé dans cette couche, et avec le fait que la perforation de la palette soit plutôt considérée comme un type cordé très pur. Ainsi, comme le pensait Chr. Strahm au vue de l'industrie céramique, le Cordé ne correspondrait à aucune césure brutale, mais son apparition graduelle se ferait parallèlement au développement des autres formes typiquement CSR. Mais d'autres hypothèses sont aussi possibles, comme une évolution locale à partir du type de la couche B, évolution éventuellement influencée par des modèles circulants cordés, ou une position sédimentologiquement aléatoire.

A. Beeching (1978b) distingue deux types de béquilles, A à palette courbe, et B à palette rectangulaire droite, et remarque qu'en dehors de l'aire de diffusion de la céramique cordée, seul le type B est représenté. Ce type est également présent en Suisse, notamment avec notre premier exemplaire (c. F) qui pourrait indiquer une certaine postériorité de ce type (1). Celui-ci ne se serait donc largement diffusé qu'après l'extension complète du Cordé.

4°) Enfin, quatre autres pointes, courbes (fig. 87, N°s 5, 7, 8, et 10), possèdent des individualités désaxées sphériques, cylindriques ou coniques, et se rattachent donc au groupe des "Keulenkopfnadeln" (épingles à tête conique latérale) de Chr. Strahm. Ce dernier remarque leur absence de Suisse orientale, et, sur la base d'une pièce d'Auvernier-La Saunerie, préfère les corréler à l'ensemble du Néolithique final occidental plutôt qu'au seul groupe Cordé. La position stratigraphique

(1) On en trouve également une à Chevroux, station cordée la plus développée du lac de Neuchâtel (inédit, musée cantonal d'archéologie de Lausanne).

des pointes d'Yverdon (c. D, E, F et G) confirme cette opinion, quoique la variété des formes, des supports et des dimensions demanderait à ce qu'une approche typologique plus précise soit effectuée.

De manière générale, les épingles de parure d'Yverdon confirment donc les hypothèses de Chr. Strahm sur leur corrélation avec le Cordé, mais apportent aussi quelques nouvelles données intéressantes comme l'ébauche, la béquille droite ou la pointe massive de type plus méridional. Remarquons encore, d'un point de vue méthodologique, que des appellations courantes comme "tête conique latérale", "tête en forme de massue conique" ou "tête décalée" se révélent être largement insuffisantes pour bien exprimer la complexité des formes, d'autant plus qu'elles désignent le type le plus répandu. Une confusion certaine règne actuellement au niveau du vocabulaire descriptif, entraînant des comparaisons fallacieuses, puisque certains auteurs n'hésitent pas à englober dans les épingles de parure, sans les différencier, des pointes sur péronés, des pointes totales à poli et perforation proximale, des pointes à individualité latérale, des double-pointes, ou diverses pointes courbes (1). Une fois de plus, il apparaît que seule une paraphrase descriptive rendant compte de la morphologie générale des pièces soit adéquate pour le comparatisme archéologique.

L. LA PARURE.

Les éléments de parure (PAR) en matières dures animales comprennent essentiellement des pendeloques façonnées par perforation ou encoche bilatérale sur des os longs, des incisives ou des canines, mais également des objets à contour découpé sur os, dents ou bois de cerf. Leur répartition stratigraphique se révèle être intéressante, puisqu'ils proviennent en grande majorité des couches les plus profondes du Lüscherz. Elle sera discutée dans la synthèse (infra), à partir du tableau suivant :

(1) Montjardin 1979, Courtin 1978, Roudil 1977, par exemple.

	A	B	C	D	E	F	G	X	Total
Métapode perforé	1								1
Symbole phallique (?)		1							1
Pendeloques à contour découpé		3	3					1	7
Perle			1						1
Pendeloques sur canines ou incisives	5	1	3	1		1			11
Pendeloques sur canines de suidé	3	2		1		1		2	9
Total	9	7	7	2	0	2	0	3	30
fréquence	.30	.23	.23	.07	0	.07	0	.10	1.00

a) La pendeloque sur métapode (fig. 88, N° 1).

La couche A, plus précisément le niveau A10a-c, un des plus profonds, a livré un métatarse gauche de loup présentant deux encoches proximales bilatérales striées, reliées par une petite perforation circulaire droite transversale, et complétées par un poli interne proximal plat.

Ce genre de pendeloque avait déjà été remarqué par F. Keller (1), J. Heierli (2) ou R. Munro (3), mais c'est P. Vouga (4) qui le premier affirma que les "osselets perforés" étaient des parures "propres au Néolithique lacustre ancien", ce qui en fit un fossile-directeur du Cortaillod.

Cette interprétation suisse fut fréquemment reprise jusqu'à nos jours (5) En fait, ces pendeloques sur métapodes ne forment peut-être pas un très bon fossile directeur. Notre exemplaire du Lüscherz, très semblable à une pendeloque sur métapode de chien ou de loup, du Cortaillod tardif du garage Martin, tout comme trois autres pendeloques du niv. IIIb de

(1) 1866, p. 257, et 1876, pl. XIV, "petits os perforés".

(2) 1887, Taf. II, "durchbohrte Knochen".

(3) 1908, p. 241 : "ces peuplades primitives n'étaient pas insensibles aux charmes de la parure ... des morceaux d'os (sic) ... étaient percés dans le but de pouvoir être suspendus et portés ...".

(4) 1929, pl. I, et p. 16.

(5) Par exemple par V. von Gonzenbach (1949, taf. 11), E. Vogt (1953, pl. 2), R.-A. Maier (1961, p. 201), H. Schwab (1971 taf. 25), G. Kaenel (1976a p. 88), A. Gallay (1977a, p. 65 , type 34 de l'industrie osseuse, regroupant toutes les pendeloques "de type Cortaillod"), J. Schibler (1981, p. 104, qui essaie en reprenant la carte donnée par R.-A. Maier d'en préciser la répartition chronologique à l'intérieur du Cortaillod), J. Winiger (1981, p. 171), ou K. Murray (1982, p. 213).

Clairvaux, Motte aux Magnins (1), montreraient une perduration de certains éléments Cortaillod, jusqu'au Néolithique final. Par ailleurs, tous les sites Cortaillod n'en ont pas livré, et elles restent, malgré le cas exceptionnel de Twann où l'on en dénombre 79, relativement rares. Enfin, elles ne se limitent pas seulement au Cortaillod, puisqu'on en trouve aussi bien dans le Néolithique ancien de la Côte ligure, dans le Chasséen du Languedoc et du Centre, que dans tout le Néolithique final du Midi de la France, pour ce qui est du Néolithique seulement.

Ces contradictions m'ont amené à réexaminer de plus près cette question, en me basant sur l'importante synthèse des pendeloques et idoles européennes sur os d'animaux établie par R.A. Maier (1961). Cet auteur a étudié la répartition sur toute l'Europe et le Proche-Orient, pour toute la pré- et protohistoire, de 13 types d'objets cultuels façonnés sur os : idoles et pendentifs sur phalanges, phalanges poinçonnées et perforées, phalanges polies, pendeloques sur griffes et sabots, idoles sur métapodes, pendeloques sur métapodes ou os long, idoles sur métapodes poinçonnés, idoles prismatiques sur métapodes, cubitus perforés, fourreaux en os long, pendeloques sur calcanéums, pendeloques sur maxillaires, et pendeloques sur os hyoïdes. Cet effort de synthèse lui a permis de proposer une explication discutable mais convaincante du phénomène religieux de la symbolique osseuse, depuis ses origines paléolithiques jusqu'au premier âge du Fer, cette symbolique étant visible par un emploi et un façonnage analogue d'os particuliers des extrémités animales, dans des contextes culturels chronologiquement et géographiquement fort séparés.

R.-A. Maier distingue deux grands groupes. Le premier, qui prend sa source au Proche-Orient dès le troisième millénaire, rassemble les figurations anthropomorphes en relief sur des fragments osseux d'extrémités animales, et se trouve lié au symbolique du pied animal, étudié par ailleurs. Le second regroupe les "bijoux" gravés ou perforés sur fragments d'extrémités ou de crânes, et divise l'Europe en deux grandes "provinces spirituelles" : d'un côté, le Sud-Est de l'Europe, la Méditerranée occidentale et le Proche-Orient, liés à l'anthropomorphisme en relief, produisent des idoles sur métapodes de ruminants ainsi que des idoles ou des pendentifs percés sur phalanges (péninsule ibérique). De l'autre côté, toute l'Europe

---

(1) A.-M. et P. Pétrequin, 1978, p. 369, fig. 5, pour "deux pendentifs en os perforés", le troisième étant inédit. Le niveau IIIb se rapporte à la première occupation du Néolithique final de Clairvaux, à partir de 2400 B.C. (non calibré).
Renseignements de P. Pétrequin.

occidentale et centrale connaît dès le Néolithique ancien des phalanges poinçonnées ou percées et des pendeloques sur métapodes ou os longs, qui dérivent de coutumes paléolithiques, et qui vont s'adapter au Bronze ancien à l'influence d'une nouvelle inspiration symbolique du Proche-Orient. Ces deux provinces vont alors s'unifier avec une utilisation de l'astragale, toujours liée au principe anthropomorphique. Il serait donc possible, selon l'auteur, que les métapodes aient pu remplacer en Europe continentale les formes humaines présentes parallèlement dans les groupes périphériques, cette substitution étant due au poids de la tradition paléolithique. Avant d'en arriver à cette interprétation globale, R.-A. Maier présente les relations culturelles entre chaque type d'objet, et leur répartition. Pour les métapodes et os longs perforés, 163 exemplaires provenant de 55 sites se répartissent en deux groupes (fig. 92), l'Anatolie à l'Age du Bronze ancien, et toute l'Europe occidentale dès le Néolithique ancien, tout comme les phalanges mésolithiques. Cette diffusion s'oppose à celle des idoles, limitées par régions à une seule culture. Les métapodes perforés sont encore mis en liaison avec les bijoux en dents et les pendeloques sur andouillers (coniques ou à gorges), qui lui semblent jouer un rôle de liaison avec les phalanges mésolithiques, tout comme la décoration à points. Enfin, il relève le particularisme du Cordé et du Campaniforme, qui ne connaissent ni pendeloques ni idoles.

Partant de cette analyse, j'aimerais détailler la chronologie et la géographie de cette grande province des métapodes, et mieux la relier aux concepts culturels actuels. En restreignant cette province à l'Italie du Nord, la France, la Suisse et le Bade- Würtemberg, qui seules connaissent des os longs perforés néolithiques, et en complétant la carte de R.-A. Maier par de nombreuses pièces inédites ou récemment trouvées, j'ai établi une nouvelle liste (annexe 6) de 119 sites ayant livré 314 métapodes, 154 humérus de lapin ou de lièvre et 32 os longs ou crâniens.On pourrait éventuellement la compléter par 3 sites français du Bronze final III, Haulchin (Nord), Lauroux (Hérault) et Saint-Denis-lès-Sens (Yonne) qui ont livré des os longs perforés (1) et qui marquent, tout comme les sites d'Allemagne centrale et d'Europe de l'Est signalés par R.-A. Maier, une légère renaissance de la mode des os longs perforés, peu avant l'arrivée massive des astragales. On pourrait également signaler les pointes totales à perforation proximale, qui parfois imitent les épingles de parure à tête discoïdale comme dans le groupe de

---

(1) Félix et Deudon 1973 p. 277, Bousquet et alii 1966 p. 103, Gaj 1982.

Roanne de Dordogne (1) ou les cubitus appointés et perforés de 4 sites voisins du lac de Constance en milieu néolithique indéterminé (2).
La répartition des 441 os longs perforés analysés (fig. 92 et 93) permet de définir 7 groupes spatio-temporels : côte ligure du Néolithique ancien, extensible éventuellement à toute la côte méditerranéenne française avec l'exemplaire douteux du Cardial de l'Abri Jean Cros (Aude), civilisation de vases à bouche carrée (VBQ) d'Italie du Nord, Fagien et début du Chasséen dans le Haut-Languedoc, groupe du Vallon des Vaux et Cortaillod classique (3) du Plateau Suisse romand, fin du Chasséen et groupes de la transition Néolithique moyen-final du Centre et du Languedoc (Saint-Ponien, Ferrières, Vérazien ancien, Gourgasien, phase ancienne du groupe des Treilles), Cortaillod tardif et groupes périphériques du Jura et de l'ensemble du Plateau suisse (Cortaillod de Savoie et de Chalain, Michelsberg-Pfyn, Horgen, Lüscherz et début du Néolithique final de Clairvaux), et ensemble du Néolithique final et du "chalcolithique" du Midi, y compris le Campaniforme, le groupe des Treilles, la fin du Ferrières, et le Fontbouïsse. Ainsi, la chronologie générale des pendeloques peut s'observer selon quatre phases générales :

A - 5000 - 4200 : Néolithique ancien
B - 4200 - 2800 : première moitié du Néolithique moyen, VBQ, Fagien, Cortaillod classique.
C - 3000 - 2400 : transition Néolithique moyen final, Chasséen, Saint-Ponien, Ferrières, Cortaillod tardif, Lüscherz.
D - 2400 - 1800 : Néolithique final ou Chaléolithique indifférencié, début du Bronze ancien.

Du point du vue typologique, on étudiera la répartition de 8 sortes d'os perforés : métapodes de lapin, lièvre, blaireau ou chat sauvage, métapodes de renard, chien, loup, ours ou carnivore indifférencié, métapodes de suidé, métapodes autres (dont deux humains) ou indéterminés,

---

(1) Coulounieix-Chamiers, Dordogne, grotte de Campniac (Burnez 1976 fig. 82), Saint Aquilin, Dordogne, grotte sépulcrale des Barbilloux (Grébénart 1980 fig. 20), Villegouge, Gironde, Roanne (Burnez 1976 fig. 61).

(2) Maier 1961, p. 253.

(3) Le Proto-Cortaillod (Pétrequin 1980) pourrait également livrer des pendeloques. J. Schibler (1981) et K. Murray (1982) pensent au contraire que les pendeloques sur métapodes n'apparaissent seulement qu'au Cortaillod tardif.

humérus de lapin, lièvre ou renard, phalange ou calcanéum (de suidé la plupart), os longs divers ou fragments indéterminables, fragments de crânes (mandibules et os hyoïdes). On peut donc établir le tableau de contingence suivant (catégories majeures soulignées) :

	A	B			C		D	Total
		VBQ	Fagien	Cortaillod classique	Chasséen,...	Cortaillod tardif,...	Néol.Final du Midi	
Mtp lapin,...	4	32	1	0	13	3	1	54
Mtp chien,...	0	3	4	4	43	101	10	165
Mtp suidé	1	1	1	2	3	10	9	21
Mtp indéterminé	0	3	0	0	11	14	20	48
Humérus	0	0	1	0	4	3	113	121
Phalanges	0	1	0	0	1	4	5	11
os longs divers	0	0	0	1	1	3	10	15
Fm crâne	0	0	0	0	1	3	2	6
Total	5	40	7	7	77	141	164	441
Total métapodes	5	39	6	6	70	128	34	288
Total autres	0	1	1	1	7	13	130	153

Le calcul des fréquences par groupes culturels permet de donner une première image de la répartition (fig. 94) : domination des métapodes de lepus en Italie, alors que le Midi et surtout le Cortaillod voient la suprématie des métapodes de carnivores, relative importance des os divers dans les deux Cortaillod, et forte puissance des humérus au Néolithique final.

La répartition entre les quatre ensembles A, B, C et D des deux catégories Métapodes - autres est fortement inhomogène (x^2 = 229,37, et x^2 = 229,31 avec AB - C - D). Mais les écarts sont également hautement significatifs dans la répartition Métapodes -Autres sans humérus, ces derniers progressant de 5 à 6 puis à 10 % (x^2 = 34,99, ddl = 2). Par contre ces deux tableaux donnent des homogénéités entre B et C (x^2 = 0,73 et 0,10). On retiendra donc comme caractéristique du Néolithique final l'augmentation de tous les autres os longs, humérus ou non, correspondant

à l'expansion de la mode languedocienne. On établit ainsi le tableau des fréquences suivant, en % :

	B	C	D	
Mtp lepus, ...	61	07	01	Dégression hautement significative
Mtp carnivores, ...	20	66	06	
Mtp suidés	07	06	02	
Mtp x	06	11	12	Stabilité
Humérus	02	03	69	Progression hautement significative
Phalanges	02	02	03	Progression hautement significative
Os longs divers	02	02	06	
Fragments de crânes	0	02	01	
Total métapodes	94	91	21	
Total humérus	02	03	69	
Total autres os	04	06	10	

La proximité des deux noeuds (1) du dendrogramme (fig. 95) et l'éloignement de B peuvent faire penser que le mouvement caractérisant le Néolithique final s'amorce déjà à la fin du Néolithique moyen, avec la légère augmentation des métapodes divers et des os longs divers du Saint-Ponien et du Cortaillod tardif.

Dans l'ensemble B, on retiendra, outre l'originalité des VBQ avec 80 % de métapodes de lepus, la grande ressemblance entre le Fagien et le Cortaillod classique, qu'on ne peut malheureusement tester faute d'effectifs suffisants. Dans l'apogée de la mode des pendeloques, marquée par 91 % de métapodes dans les deux groupes, on observe une différence hautement significative de la répartition des métapodes de lapins et de carnivores (x^2 = 16,72, ddl = 1), avec 17 et 56 % dans le Saint-Ponien, le Chasséen et le Ferrières, alors que le Cortaillod est plus largement dominé par le second type (02 et 72 %). L'inhomogénéité est la même avec les autres types de métapodes.

Si l'on observe, maintenant, l'ensemble du Néolithique moyen (B+C), on obtient la répartition suivante, en % par culture :

---

(1) d(B,C) = 1,727 - d(C,D) = 1,633 et d(B,C+D) = 1,770.

	VBQ	Chasséen + St-Ponien + Ferrières	Cortaillod + Horgen + Lüscherz
Mtp lepus, ...	80	17	02
Mtp carnivores, ...	08	56	71
Mtp suidés	02	05	08
Mtp x	08	13	09
Humérus	0	06	02
Phalanges	03	01	03
Os longs divers	0	01	03
Fragments de crânes	0	01	02
Total métapodes	98	91	91
Total os divers	03	03	08

On y remarque, outre les différences de métapodes déjà constatées, la relative importance des humérus dans le Midi, et celles des suidés et des os longs divers dans le Cortaillod. Le dendrogramme obtenu (fig. 95, 2) renforce l'originalité des VBQ par rapport à une très relative ressemblance entre Chasséen et Cortaillod (1). Les x^2 des tableaux 2x2 entre un type et les autres ne donnent que des inhomogénéités pour les lepus et les carnivores, ainsi que pour les tableaux globaux, mais une bonne homogénéité des suidés :

	VBQ-Chasséen		VBQ-Cortaillod		Chasséen-Cortaillod	
Lepus-autres	42,37	H.S.	118,76	H.S.	18,31	H.S.
Carnivores-autres	37,93	H.S.	81,48	H.S.	6,64	T.S.
Suidés-autres	0,96	homo.	1,89	homo.	0,79	homo.
global 2x3	42,76 Cc = 0,55	H.S.	118,92 Cc = 0,66	H.S.	18,54 Cc = 0,30	H.S.

Enfin, en estimant suffisamment représentatif le nombre de pièces connues, on peut calculer les fréquences cumulées par rapport à l'effectif total (fig. 95, 3), donnant le tableau :

(N/441)	A	B	C	D
Total Mtp	.011	.116	.449	.077
humérus	0	.002	.016	.256
Total autres	0	.005	.029	.039

(1) d (VBQ, Chasséen) = 1,680 - d (VBQ, Cortaillod) = 2,054 - d (Chasséen, Cortaillod) = 0,519 et d (VBQ, autres) = 1,911.

La répartition globale des métapodes semble obéir à une courbe gaussienne (ce qu'on ne peut prouver vu le manque de précisions chronologiques) se terminant après le Bronze final. Ils formeraient donc le support, le module originel d'une vaste mode connaissant son apothéose à la fin du Néolithique moyen, entre 2800 et 2500 BC environ, alors que les autres os longs prennent tardivement le relais.

Sans entrer dans le détail de leur structure morphotechnique, on peut ainsi établir une nouvelle histoire des os longs perforés. Ils apparaissent dès les premiers niveaux (c. 27-28) de la "ceramica impressa" du Néol. ancien des Arene Candide, et s'étendent probablement au Néolithique ancien à toute la côte ligure, puisqu'on en trouve en parure funéraire dans la grotte sépulcrale de Castellar. Ils sont façonnés le plus simplement possible par une seule perforation, sans aucun façonnage secondaire, sur des métapodes de lièvres. Une autre hypothèse, tenant compte de l'épiphyse quadriperforée de Jean Cros, cas douteux mais accompagné d'une pendeloque sur fragment de côte à double encoche bilatérale, verrait l'apparition des pendeloques sur os longs dans tout le Cardial languedocien et provençal, parallèlement aux autres éléments de parure comme les coquillages, les défenses ou les dents percées, etc... (Barge 1982 p. 191). Il faudrait donc s'attendre à en trouver dans d'autres sites cardials, à moins que leur absence actuelle ne soit significative.

Une seconde étape (B) franchit un pas important dès les années 4200 - 4000 BC environ. Soit par diffusion à partir de la Côte ligure, soit par évolution languedocienne, la mode des métapodes perforés va gagner de l'ampleur et s'étendre à trois groupes très différents et fort distants les uns des autres. En Italie, les couches 14 à 24 des Arene Candide et la palafitte de Fimon Molino livrent des métapodes plus diversifiés, de lepus, de chat sauvage, de suidé ou de caprin, ainsi qu'une phalange de caprin, toujours simplement perforés au silex (perforations circulaires rayées de grandes dimensions), attribuables à la "cultura dei vasi a bocca quadrata" (VBQ), et plutôt à sa phase ancienne (c. 21-23 surtout des Arene Candide, et datation à 3800 - 3700 BC de Fimon Molino). Il semble donc qu'en Italie, la mode des métapodes disparaisse très tôt, dans la première moitié du IVe millénaire. Du reste, il est remarquable que le Lagozzien n'en ait livré aucun.

Dans le Languedoc, les métapodes se limitent à une zone très restreinte dans les Causses et les Monts du Minervois, avec un possible mouvement, depuis Lauroux et Saint-Pierre-de-la-Fage (3750 BC) en direction de Bonnefont, Pardailhan ou Camprafaud, qui sont plus tardifs.

Cette restriction à ce petit groupe d'habitats montagnards fagiens ou chasséens pendant tout le quatrième millénaire me semble être très significative, les autres régions connaissant une floraison de sites de l'Epicardial ou du Chasséen ancien. Enfin, il faut aller jusqu'au Vallon des Vaux pour trouver un os long perforé (métapode probable), puis jusque dans le Cortaillod classique, où la mode reste très ponctuelle et tout-à-fait marginale, avec 3 pièces seulement, les groupes de Suisse centrale d'Egolzwil, de Seematte ou de Burgäschi n'étant pas atteints.

Comment expliquer cette limitation, avec des pendeloques fort semblables (57 % de Mtp de petits carnivores, 28 % d'autres métapodes), de même dimension, et de même façonnage (POL bifac cc m = PERF), à ces deux seuls groupes Fagien et Cortaillod classique ? Pourrait-on relier cette parenté au déplacement et à la division d'un même groupe humain, en privilégiant donc l'aspect religieux ou social particulier des métapodes ? Ou bien n'est-ce qu'une convergence aléatoire due à un système symbolique beaucoup plus large et plus étendu ?

La troisième étape (C) voit l'extension géographique des deux provinces précédentes, et la diversification des supports et des techniques de façonnage. Le groupe caussenard s'étend au Nord jusqu'au Lot (Sargel, phase ancienne du groupe des Treilles), au Sud-Est dans le Ferrières (dans lequel il semble rester très marginal), et connaît son apogée dans le Saint-Ponien des Monts du Minervois. En même temps que cette expansion locale ont lieu en direction du Nord quelques déplacements ponctuels remarquables (1), auxquels on peut sans doute rattacher l'omoplate perforée de la Roberte. C'est peut-être également sous cette influence expansive que se crée la mode particulière du groupe de Roanne, en Dordogne. Pendant ce temps, on assiste en milieu Cortaillod à une véritable explosion, la mode s'étendant dans la région des Trois Lacs à la majorité des stations connues, et se poursuivant même de manière ponctuelle jusque dans les groupes périphériques voisins comme le Pfyn,

---

(1) - Cébazat, les Sablières (Puy-de-Dôme), ensemble clos. Une fosse a livré 30 métapodes perforés de suidés, de lepus ou de petits carnivores, 6 canines perforées, une longue pointe sur tibia droit de mouton, un vase caréné à double mamelon perforé horizontalement, et une assiette à fond rond et mamelon perforé. Les faibles dimensions des deux vases (diamètre maximum de 11 et 13 cm) et la position très basse de la carène du premier, avec un diamètre inférieur à la hauteur, permettent d'attribuer cet ensemble plutôt à la fin du Chasséen.

- Saint-Moré, grotte de Nermont (Yonne). Deux pendeloques sur métapodes de lièvre, dans un contexte mélangé, mais présentant de fortes affinités orientales (Chasséen, groupe de Cerny, Thévenot 1976).

le Horgen ou le Cortaillod du lac Chalain (1). On y trouve une variété remarquable des façonnages les plus complexes, la perforation après polissage bifacial étant accompagnée de biseaux, de polis distaux convexes, de raclage facial, etc... Des os divers comme l'os hyoïde, la mandibule, la phalange de suidé, l'humérus, etc..., voisinent avec les métapodes et semblent s'emparer de la même symbolique puisqu'ils sont pareillement façonnés. Cette ampleur sera de très courte durée puisque vers 2400 BC on ne trouve plus que deux sites à pendeloques, Clairvaux et Yverdon - Avenue des Sports, en milieu Lüscherz, signant par là les ultimes aboutissements du Cortaillod (2). Au contraire, c'est seulement à partir de 2500 BC environ que le groupe caussenard va s'amplifier véritablement et atteindre non seulement l'ensemble du Languedoc, mais aussi la Provence, la Vallée du Rhône, les petites Causses, le Toulousain et les Pyrénées. Cette quatrième étape (D) s'étend dans ce cadre géographique à tous les faciès culturels du Néolithique final ou du "chalcolithique" indifférencié, y compris le Campaniforme. La mode des os longs se fait particulièrement importante dans les grandes Causses (Méjean, Larzac et Sauveterre) et autour du Gard, c'est-à-dire en périphérie de la première aire originelle. Les métapodes cessent d'être dominants, comme si leur importance symbolique n'était plus prise en compte, la mode s'exerçant, par un transfert de la symbolique, sur de nombreux types de petits os longs, y compris deux phalanges et deux métacarpes humains (3).

---

(1) Cette extension ne doit pas paraître surprenante car elle se retrouve dans d'autres types de parure comme les pendeloques coniques à la fin du Cortaillod ou, auparavant, les décors en écorce de bouleau, que l'on trouve jusque dans le Néolithique moyen bourguignon de Clairvaux, Motte-au-Magnins (Jura), niv. V, ou le Pfyn de Thayngen-Weier (Schaffouse), sur des formes adaptées (Pétrequin et Voruz 1983).

(2) Une pendeloque sur métapode, malheureusement perdue, est signalée par K. Murray (1982 p. 213) dans le Horgen d'Auvernier, Les Graviers. Elle irait dans le même sens, d'autant plus qu'Auvernier semble connaître partiellement une évolution Horgen-Lüscherz mal définie, semblable à celle d'Yvonand.

(3) L'interprétation comme pendeloques des nombreux humérus non façonnés est discutable. Elle s'appuie sur plusieurs arguments.
- un humérus de lièvre de Saint-Aubin, très lustré, est poli et perforé à l'extrémité opposée au foramen (Vouga 1934, pl. XVII, 10) ;
- 33 humérus de lepus et 14 métapodes perforés ont été trouvés rassemblés dans la grotte du Resplandy à Saint-Pons, et portent tous le même émoussé autour des perforations et des foramens (Rodriguez 1968);
- 2 humérus de la grotte Tournié à Pardailhan montrent des façonnages distaux en gorges indiscutables (Ambert et Barge 1982) ;
- absents des ensembles A et B, les humérus n'apparaissent dans le Midi qu'en contexte sépulcral, dès la fin du Néolithique moyen. Leur répartition suit donc celle des autres types d'os longs perforés.

On arrive ainsi à une vision singulièrement plus complexe que celle de R.-A. Maier (dont la problématique européenne était trop vaste pour certains objets), plus précise que celle d'A. Gallay (1977a), et plus synthétique que celle de J. Schibler (1981 p. 105), qui aurait aimé en faire un fossile-directeur du Cortaillod tardif, sur la base d'une carte de répartition trop restreinte. S'il apparaît par la répartition gaussienne d'ensemble (fig. 95) que les métapodes semblent bien participer à un même phénomène religieux ou artistique pour la compréhension duquel R.-A. Maier a donné une hypothèse intéressante, il faut retenir la séparation au Néolithique moyen de trois provinces exclusives, VBQ, Cortaillod, et faciès du Haut-Languedoc. En Italie du Nord, le développement, restreint à la phase ancienne des VBQ, a pu s'effectuer directement à partir des premiers groupes cardiaux. Pour les deux autres provinces, l'hypothèse reliant l'origine des modes de l'utilisation des métapodes à un même groupe humain d'origine méditerranéenne (ligure ou languedocienne) se déplaçant et se divisant semble pouvoir expliquer la parenté évidente entre Fagien et Cortaillod. De plus, elle se situe très bien dans la nouvelle vision de l'origine du Cortaillod (Pétrequin 1981), dont la phase ancienne semble dériver des groupes proto-chasséens du Midi comme le Fagien. Elle irait également bien avec l'absence de pendeloques dans le groupe d'Egolzwil, comme dans le Cortaillod classique de Suisse centrale, qui semble avoir plus d'affinités avec l'Italie du Nord qu'avec la vallée du Rhône.

A partir de ces trois mouvements, principalement entre 4000 et 3500 BC, se créent donc trois modes successives, trois provinces culturelles de métapodes, qui vont chacune se développer de manière indépendante, en s'adaptant aux contraintes ou aux habitudes technologiques locales créant les différences typologiques. Non seulement elles vont en se compliquant dans leur structure technologique, les os se diversifiant, mais elles prennent toujours plus d'ampleur, comme le montrent les différences de fréquences par rapport à l'effectif total (1) (fig. 96). Chacune de ces modes obéit à sa propre dynamique, avec un développement très lent, comme si son implantation était due à de très petits groupes humains affermissant progressivement leur influence

---

(1) J'estime que les effectifs des pendeloques connues et des sites sont suffisamment importants pour être significatifs de phénomènes culturels, donc pour être comparés statistiquement.

religieuse au sein des groupes culturels naissants. Cette hypothèse correspondrait aux effectifs très faibles du Néolithique ancien, du Fagien et du Cortaillod classique. Après une phase d'expansion continue puis de diversification, pendant laquelle le modèle primitif dégénère, la symbolique se transférant sur d'autres supports, les modes disparaissent très rapidement, aussi bien en Italie lors des phases moyenne et récente des Vases à Bouche carrée, qu'en Suisse à la fin du Cortaillod, ou que dans le Midi à l'arrivée du Bronze ancien. Le parallélisme de ces trois dynamiques appliquées à des ensembles culturels si éloignés, tout comme leur indépendance, peuvent faire suggérer, outre une origine unique, une signification sociale ou religieuse et une symbolique communes, comme le proposait déjà R.-A. Maier. Celà soulignerait l'importance de la parenté de certains groupes néolithiques d'origine méditerranéenne, par-delà les frontières culturelles habituelles. On voit que des courants purement artistiques et symboliques comme ceux des objets de parure peuvent se répartir géographiquement et chronologiquement selon leur propre dynamique, sans respecter forcément les découpages culturels généralement admis avec les industries céramiques. C'est ainsi que l'ensemble des phénomènes artistiques du Cortaillod s'applique aussi de manière marginale aux groupes périphériques, ou que les pendeloques de la fin du Néolithique moyen peuvent se trouver, en une même région, dans plusieurs groupes plus ou moins bien différenciés par les industries comme les Treilles, le Saint-Ponien, le Vérazien, le Gourgasien ou une partie du Chasséen. Il conviendrait peut-être de nuancer quelque peu ces définitions culturelles, en soulignant la parenté artistique des faciès languedociens de la fin du Néolithique moyen, comme l'avait déjà quelque peu remarqué H. Barge (1982, p. 196). On retiendra également la parenté entre la dynamique des pendeloques sur os longs et celle des décors à l'écorce de bouleau du Cortaillod, dont il faut rechercher l'origine dans les motifs du style géométrique linéaire gravé de la phase ancienne des VBQ, et dont la symbolique, visible dans les décors gravés, semble s'être aussi propagée par l'intermédiaire des groupes pré-Chasséens du Midi (Pétrequin et Voruz 1983). Quel que soit le processus permettant à la mode des pendeloques sur os longs de se déplacer, ces répartitions parallèles confirment l'enracinement méditerranéen du Cortaillod, et l'originalité du groupe caussenard par rapport à l'ensemble du Néolithique occitan. L'observation des mouvements artistiques, des symboliques religieuses ou de n'importe quel autre phénomène cultuel , prend donc une certaine importance dans la compréhension de l'expansion rhodanienne du Néolithique méditerranéen, et ne doit donc pas être négligée, comme c'est le cas actuellement, par rapport aux différences industrielles.

b) Les objets de parure à contour découpé. Les couches A à C ont livré 4 plaquettes subrectangulaires perforées, sur fragments de canine inférieure de suidé (fig. 88, N°s 4 à 7). Ces pièces, émoussées et lustrées, possèdent un fini remarquable et sont d'une beauté artistique indéniable (1). Elles sont façonnées par polis bitransversaux et bilatéraux plats, par polis internes plus ou moins striés ou lisses, et par des doubles perforations axiales circulaires, à section en V. La pièce N° 4 a une perforation oblique en double-cône s'ouvrant sur le poli distal, genre qu'on ne trouve que très rarement (citons par exemple une pendeloque à pointe mousse de Corseaux Vd, dans un ciste Chamblandes, publiée dans Sauter et Gallay 1969 fig. 22). La pièce N° 6 présente en plus une double encoche mésiale, asymétrique, relativement profonde, qui semble être exceptionnelle sur de tels objets. Les comparaisons archéologiques ne présentent guère d'intérêt à première vue, car les plaquettes - pendentifs se rencontrent fréquemment dans les milieux les plus variés : Vallon des Vaux, Cortaillod, tombes Chamblandes, Campaniforme, Cordé, etc... Pourtant, une étude synthétique qui reprendrait avec des descriptions détaillées l'ensemble de ces objets aurait une utilité certaine, ne serait-ce que pour rediscuter les hypothèses généralement avancées comme "protège-pouces", "brassards d'archer" ou simples pendeloques.

Deux petites pendeloques (fig. 88, N°s 2 et 8), l'une courbe et très plate, avec une grande perforation désaxée, sur un fragment d'émail de canine inférieure de suidé mâle, l'autre triangulaire plate avec une petite perforation axiale conique, sur un fragment de coquillage, n'appellent aucun commentaire particulier.

Un élément de parure original, d'interprétation discutable, est représenté par un symbole phallique (fig. 88, N° 9, c. B), très soigneusement incisé, poli, puis lustré. Malheureusement, l'usure qui a atteint la spongiosa après la cassure ne permet pas de dire si le distal possédait une petite perforation axiale, donc si l'objet aurait pu servir de gaine. Je ne connais aucune pièce comparable en Suisse. Tout juste peut-on y rapprocher deux petites gaines à corps droit élargi du Néolithique moyen bourguignon (2) et du début du Néolithique final (3), ainsi que deux véritables phallus du Chasséen ancien du camp de Chassey, l'un pris sur un pédicule osseux crânien de cerf sectionné à la base et soigneusement poli en distal, l'autre sur une extrémité d'andouiller encoché par retouche et poli en distal (4).

---

(1) Photographies dans Strahm 1973 pl. 8.
(2) Charigny, camp de Crais, Côte-d'Or. Gallay 1977 pl. 38.
(3) Clairvaux, Motte-au-Magnins, Jura. Pétrequin 1976 fig. 58.
(4) fouilles de la D.R.A.P. de Bourgogne, Thévenot 1974.

c) Les pendeloques sur dents. Les incisives et les canines, principalement de suidés mais aussi de chiens, de bovidés, d'ours bruns, servent de supports à de nombreuses pendeloques reconnaissables par des perforations distales, parfois surimposées à des encoches faciales, par des encoches polies ou incisées latérales, ou même simplement par de petites incisions bifaciales marginales (fig. 89 et 90). Certaines possèdent un lustré très intense (lustrage de façonnage ou effet de l'utilisation ?) ou un émoussé total qui témoignent d'une utilisation prolongée. Les comparaisons n'appellent aucun commentaire particulier, ce genre de pendeloques se rencontrant très fréquemment dans la plupart des sites, à commencer par les stations littorales du Néolithique moyen ou du début du Néolithique final environnantes, comme Corcelettes, Onnens, Concise, Châble-Perron, Yvonand, etc... Rappelons que pour R.-A. Maier (1961, p. 221 et suiv.), les dents perforées sont associées à la grande province des métapodes perforés, en possédant souvent le même façonnage, et signent d'ultimes perdurations de coutumes mésolithiques, probablement liées à la chasse (ours ou loups fréquemment représentés) ou à l'élevage.

M. LES CANINES DE SUIDE FACONNEES (fig. 97).

Un dernier groupe typologique particulier est formé de canines inférieures de suidés, brutes ou fragmentées, façonnées par polissage ou par raclage. Sur 30 pièces déterminables, on ne compte qu'une seule canine de femelle (inférieure droite de sanglier), contre 16 canines inférieures droites et 12 gauches de mâle, réparties en 20 suidés indifférenciés, 2 porcs et 8 sangliers. Sur 41 pièces décrites, 29 % possèdent un poli externe (23 % en més-dist et 6 % en px), alors que le façonnage principal s'exerce toujours sur la face interne (37 % de POL tot, 26 % de POL px et 74 % de POL més-dist). Les polis sont essentiellement plats (66 %, pour 31 % de fac et 34 % de cc) et striés transversalement (80 %). D'un point de vue morphologique, ces façonnages créent des chanfreins latéraux (23 %), des pointes distales (71 %) ou des double-pointes (17 %). Les pointes sont surtout triangulaires (46 %) mais aussi souvent facettées (29 %) par plusieurs polis distaux associés, et possèdent des extrémités relativement usées, avec 31 % seulement de vif (contre 29 % d'émous, 17 % d'ébréch et 6 % d'esq). Une pièce possède en outre un proximal mousse lustré très particulier, tandis que 71 % sont cassées en px, et 11 % fendues totalement facialement. Enfin, le lustré est visible sur 29 % des pièces. Les exemplaires de comparaison publiés et bien décrits sont trop peu nombreux pour qu'une étude technologique globale soit tentée. Pourtant, la netteté des traces de façonnage et d'usure devrait permettre une meilleure compréhension de ces pièces très particulières.

La répartition stratigraphique semble être irrégulière, et concentrée surtout sur les couches E et F :

	CT	A	B	C	D	E	F	G	X	Total
Canines de suidé CS	0	1	7	9	2	7	3	2	10	41
Autres outils	61	143	162	216	69	90	55	92	34	861
fréquence CS	0	.01	.04	.04	.03	.08	.05	.02	.29	N=902

En regroupant A + B et F + G, on obtient une répartition homogène (x^2 = 4,89 pour ddl = 4), mais les passages de D à E et de E à F + G sont à la limite de l'inhomogénéité (x^2 de 1,57 et 3,63), ce qui souligne le caractère particulier de la couche E.

N. VARIA.

La couche C a livré deux phalanges particulières, l'une de cerf et l'autre de boeuf. La première présente sur la face dextre une perforation informe, irrégulière, accompagnée de traces de morsures érodées. Elle ne semble donc pas avoir été façonnée intentionnellement. La seconde montre sur la face interne une perforation beaucoup plus grande, ovalaire, au contour régulier émoussé, qui laisse suggérer un emploi particulier.

Trois omoplates fragmentées de sanglier et de boeuf portent des perforations (fig. 98). La première est perforée en proximal dextre, et accompagnée de retouches externes périphériques émoussées et d'une trace de feu intense sur 2 à 3 cm. Les contours de la pièce sont irréguliers mais émoussés, le bord dextre possédant même une petite retouche marginale continue, sinueuse. La deuxième montre une perforation distale dextre ovalaire, plus grande mais de contour irrégulier, aux bords esquillés sur l'externe. Les contours sont également émoussés et le tronçon dextre proximal, sinueux, est partiellement retouché. La troisième présente une perforation circulaire proximale centrale, émoussée, opposée à une cassure mésiale au contour dentelé et émoussé (retouches marginales ?). Ces retouches témoignent-elles d'une utilisation latérale en biseau, ou sont-elles des conséquences indirectes d'autres actions ? La première hypothèse serait parfaitement plausible si l'on se réfère aux pièces Cortaillod d'Auvernier-Port décrites par K. Murray (1982, pl. 8, p. 200).

Signalons enfin la présence de 18 fragments d'os longs (métapodes ?) avec des traces de débitage par sciage, 2 ébauches d'outils débités par retouches bilatérales sur côte et métatarse de boeuf, 22 fragments de côtes, d'os longs ou esquilles diverses portant des incisions courtes ou longitudinales, des encoches, ou autres traces de décarnisation, et 26 petites esquilles montrant diverses traces de façonnage.