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: V.: La dynamique industrielle d'Yvonand 4
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-835462

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

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

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

Download PDF: 16.07.2025

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

CHAPITRE V. LA DYNAMIQUE INDUSTRIELLE D'YVONAND 4 .

A. DYNAMIQUE DES INDUSTRIES EN MATIERES DURES ANIMALES .

a) Dynamique structurale des groupes typologiques et leurs variétés.

Données :

OS		8	6	4	X	TOT
Biseaux	BIS	22	12	12	14	60
Pointes simples	P	20	14	8	15	57
Pointes plates	PP	41	13	5	42	101
Pointes à poulie	PEP	7	10	4	11	32
Pointes à épiphyse	PED	35	15	4	27	81
Double-pointes	dP	32	10	1	19	62
Pointes à façonnage proximal	PFx	10	4	2	8	24
Parure	PAR	0	1	0	2	3
Canines façonnées	CS	2	2	1	5	10
TOTAL		169	81	37	143	430
Bois de cerf		8	6	4	X	TOT
Pointes à Individualités	PI	1	3	1	3	8
Mousses	M	10	7	1	9	27
Biseaux sur Andouiller	BIS // AND	24	15	1	15	55
Haches-Marteaux	BIS // MER + PERF	3	5	2	2	12
Gaines	G	145	102	36	130	413
TOTAL		183	132	41	159	515

Fréquences globales (groupes majeurs soulignés) :

	8	6	4	TOTAL avec X
effectif :	352	213	78	945
BIS	.063	.056	.154	.063
P	.057	.066	.103	.060
PP	.116	.061	.064	.107
PEP	.020	.047	.051	.034
PED	.099	.070	.051	.086
dP	.091	.047	.013	.066
PFx	.028	.019	.026	.025
PAR	0	.005	0	.003
CS	.006	.009	.013	.011
PI	.003	.014	.013	.008
M	.028	.033	.013	.029
BIS // AND	.068	.070	.013	.058
BMP	.009	.023	.026	.013
GAI	.412	.479	.462	.437

Moyenne : .071

Comment doit-on appliquer le traitement statistique de ces données ? à une seule structure ayant sa logique interne, comme le physique (séparation os-bois de cerf) ou le morphologique (regroupement des biseaux, des pointes, etc...), ou à l'ensemble des données, selon un classement arbitraire pas forcément logique ? J'ai souvent hésité à exposer ce problème embarrassant, avant d'adopter, provisoirement, une position simple mais conservant une certaine logique, en privilégiant intuitivement les aspects fonctionnels et technologiques, donnant ainsi une signification culturelle au classement. J'ai séparé la dynamique des gaines de hache (supra), qu'il convient de comparer à la structure de l'outillage lithique poli, puis mis entre parenthèses la parure, les canines de suidé et les haches-marteaux, trop faiblement représentées ici quoique participant à la discussion culturelle archéologique globale (parure de style Cortaillod en milieu Lüscherz, haches-marteaux bien évoluées), et, enfin, regroupé le petit outillage des trois caractères morphologiques biseaux - pointes - mousses, en agglomérant dans les biseaux et pointes simples les outils en os et en bois de cerf.
En calculant les ruptures selon le critère ordinal, et en soulignant les catégories majeures, on peut donc établir les séquences structurales suivantes :

Niv. 8 : PP /5 PED dP /4 BIS P /4 M PFx PEP PI
Niv. 6 : PED BIS = P PP /2 dP = PEP /1 M PFx PI
Niv. 4 : BIS /3 P /3 PP PED = PED PFx = PI dP = M

Seuls 2 groupes, les pointes plates et les biseaux, restent catégories majeures sur les 3 couches. L'évolution paraît être caractérisée à première vue par l'importante dégression des double-pointes et par la montée des biseaux qui deviennent première catégorie majeure. Ces mouvements contraires font que l'outillage du niv. 6 est le mieux regroupé (4 types majeurs sans rupture), tandis que ceux de 8 et 4 semblent être plus spécialisés, avec des ruptures isolant les groupes dominants.

L'échelle des amplitudes absolues, d'après les différences entre 8 et 4 des fréquences de chaque type par couche, donne la séquence

BIS	-	dP	/1	PP - PED	/5	P	/5	PEP	/3	PI	-	M
(+18,1 %		-15,7 %		-11 % -10,2 %		+8,1 %		+5,8 %		+4,0 %		-1,0 %)

qui confirme la primauté des mouvements des biseaux et des double-pointes, à l'opposé de ceux des P, des PEP, des PI et des M, peu importants car isolés par les ruptures.

Testons la répartition selon 8, 6 et 4 des groupes BIS, PEP, PED, dP, P et PP (d'effectifs théoriques supérieurs à 5 dans chaque case). Le X^2 obtenu de 25,972 est supérieur au chi-deux théorique de 23,2 au seuil de 0,01, pour un degré de liberté de (3-1) (6-1) = 10. On admet donc l'hypothèse d'inhomogénéité de cette répartition, les écarts étant hautement significatifs. Les sommes des écarts quadratiques réduits $\frac{(O-C)^2}{C}$ montrent les disparités du niveau 4 ($X^2 4$ = 13,93, alors que $X^2 8$ = 7,66 et $X^2 6$ = 4,38) et des groupes biseaux, double-pointes et pointes à poulie (X^2BIS = 7,40, X^2PEP = 5,76, X^2PED = 1,602, X^2dP = 5,87, X^2P = 2,50 et X^2PP = 2,84).

On peut effectuer le même calcul avec un tableau de contingence 2 x 6 testant la même répartition entre 8 + 6 et 4, et de même avec 8 et 6 + 4. Les écarts obtenus sont hautement significatifs, avec X^2 de 16,01 et de 18,7 pour ddl = 5, ce qui montre que le dynamisme évolutif est constant dans les deux passages étudiés, avec un peu plus de force entre 8 et 6. Les écarts quadratiques des groupes à chaque passage montrent également de fortes disparités, celles des double-pointes à chaque tableau, des biseaux entre 6 et 4 et des pointes à poulie entre 8 et 6. Pour savoir si ces écarts peuvent être significatifs par rapport à l'ensemble de l'industrie, on peut tester dans

des tableaux 2 x 3, entre 8, 6 et 4, la répartition des séries typologiques BIS - non BIS, PEP - non PEP, dP - non dP. Les X^2 trouvés étant respectivement de 9,122 (écarts hautement significatifs), de 6,24 et 6,99 (significatifs), pour ddl = 2, on admet que l'instabilité de ces 3 groupes est significative d'un mouvement évolutif caractéristique. Au contraire, les mêmes X^2 des séries PED - non PED, P - non P et PP - non PP, sont de 2,012, 3,02 et 3,63, montrant de fortes homogénéités. Restreignons maintenant l'étude au seul passage 8-6. La répartition entre ces deux niveaux des six groupes précédents donne un X^2 de 10,24 peu inférieur au CHI-2 théorique à 0,05 de 11,07. Elle peut donc être considérée avec prudence comme homogène. Les sommes des écarts quadratiques donnent BIS 0,34, PEP 5,44, PED 0,13, dP 1,41, P 1,21 et PP 1,71, montrant une forte disparité des PEP. La répartition des 5 groupes non-PEP est homogène (X^2 = 4,51 inférieur au CHI-2 théorique de 9,48 pour ddl = 4), ce qui provoque une inhomogénéité très significative de la répartition PEP - non PEP :

PEP - non PEP	X^2 = 6,635	Inhomogénéité T.S!	Q = -0,53
BIS - non BIS	X^2 = 0,42	Homogénéité	Q = -0,11
PED - non PED	X^2 = 0,16	Homogénéité	Q = 0,07
dP - non dP	X^2 = 1,70	Homogénéité	Q = 0,25
PP - non PP	X^2 = 2,19	Homogénéité avec réserve !	Q = 0,25
PFx - non PFx	X^2 = 0,09	Homogénéité	Q = 0,09

où Q est le coefficient d'association mesurant le degré d'association $Q = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ avec a, b, c, d, comme effectifs du tableau de contingence 2x2 . On remarquera que les double -pointes et les pointes plates ont des mouvements parallèles en faible désaccord (peut-être significatif pour PP ?) avec l'évolution générale. Considérons ensuite la répartition entre 8 et 6 des groupes deux-à-deux, en effectuant donc un classement selon deux caractères (groupes typologiques) répartis en deux catégories (niveaux), caractères dont on veut étudier le degré d'association par un test d'indépendance. Les résultats peuvent être groupés sous forme matricielle, les X^2 soulignés étant supérieurs au CHI-2 théorique de 3,841 à 0,05 :

PEP	2,30				
PED	0,46	4,51			
dP	1,61	6,62	0,44		
P	0,14	1,42	0,11	2,62	
PP	1,75	7,13	0,46	0,0009	2,87
	BIS	PEP	PED	dP	P

Les écarts significatifs des couples (PEP, PP), (PEP, dP) et (PEP, PED) permettent de conclure à l'association entre ces groupes, dans l'ordre décroissant, tandis que les biseaux (2,30) et les pointes simples (1,42) ont des mouvements indépendants.

Entre les deux niveaux du Lüscherz 6 et 4, la répartition globale des six groupes donne un X^2 de 7,59 inférieur au CHI-2 théorique à 0,05 de 11,070, pour ddl = 5, duquel on conclut à son homogénéité. Fait intéressant, c'est le mouvement global sur l'ensemble des trois couches qui est significatif d'évolution, les passages étant plus progressifs d'une couche à l'autre. Les écarts quadratiques montrent une certaine disparité au niveau 4 des BIS (2,38) et des dP (1,76). Ainsi, la répartition des groupes par rapport à tous les autres donne :

BIS - non BIS	X^2 = 4,56	Q = -0,44	Inhomogénéité !
dP - non dP	X^2 = 2,84	Q = 0,67	Homogénéité avec réserve !
PEP - non PEP	X^2 = 0,06	Q = 0,08	Forte homogénéité.
PED - non PED	X^2 = 1,16	Q = 0,31	Forte homogénéité.
P - non P	X^2 = 0,29	Q = 0,13	Forte homogénéité.
PP - non PP	X^2 = 0,14	Q = 0,11	Forte homogénéité.
PFx - non PFx	X^2 = 0,01	Q = -0,04	Forte homogénéité.

On remarque la forte homogénéité des pointes à poulie, dont l'évolution significative entre 8 et 6 s'est terminée, suivie de celles des pointes plates, des pointes à façonnage proximal, des pointes simples et des pointes à épiphyses diverses, ces 5 groupes formant donc le noyau stable caractéristique du Lüscherz. Au contraire, la dégression des double-pointes, qui disparaissent presque, et la forte montée des biseaux, due plus particulièrement à l'importance grandissante des biseaux unifaciaux sur esquilles B1, (liée à la disparition des double-biseaux totaux dB2), peuvent être considérées comme des mouvements différentiels significatifs de l'évolution 6-4. Les groupes se répartissent deux-à-deux de la manière suivante (X^2) :

PEP	1,46				
PED	3,51	0,25			
dP	5,12	1,46	0,72		
P	0,69	0,26	1,15	2,75	
PP	1,87	0,002	0,23	1,45	0,35
	BIS	PEP	PED	dP	P

On y observe une seule association, celle du couple (dP, BIS), alors que tous les autres sont indépendants.

Tous ces résultats peuvent être synthétisés dans un tableau de la dynamique structurale, qui permet à la fois de caractériser l'outillage de chaque couche par les colonnes des fréquences (en %), et de présenter l'évolution détaillée ordonnée selon l'importance des mouvements différentiels (fig. 48 à 51) :

	f8	Mouvements	f6	Mouvements	f4	f4-f8	Evolution 8-4	f moyenne
PP	23,2	Dégression à la limite de la significa-tion	14,8	Stabilité	12,2	-11	Dégression	22,0
PED	20,0	Dégression	17,0	Dégression	9,8	-10,2	Dégression aléatoire	17,8
BIS	13,6	Stabilité	13,9	Forte pro-gression significative	31,7	+18,1	Progression hautement significative	14,7
dP	18,1	Dégression	11,4	Forte dé-gression significative	2,4	-15,7	Dégression significative	13,6
P	11,4	Progression	15,9	Progression	19,5	+ 8,1	Progression aléatoire	12,5
PEP	4,0	Progression très significative	11,4	Légère dégression	9,8	+ 5,8	Progression significative	7,0
PFx	5,1	Stabilité	3,4	Stabilité	7,3	+ 2,1	Progression aléatoire	4,8

Les distances du CHI-2 peuvent se calculer soit entre les niveaux, soit entre les 7 groupes ci-dessus.

On obtient :

d (8,6) = 2,201

d (6,4) = 1,876

d (8,4) = 2,468 et

d (8,6+4) = 2,397, en réduisant la matrice selon "l'algorithme ascendant de l'ultramétrique supérieure minimale" (1), ce qui permet de construire un dendrogramme, c'est-à-dire un arbre de classification dans lequel les catégories seront d'autant plus proches que le noeud qui les relie sera voisin de zéro (fig. 53). Les deux noeuds sont relativement proches l'un de l'autre, mais assez éloignés du zéro, ce qui montre bien l'originalité de chaque couche, en même temps que la continuité de l'évolution, plus forte entre 6 et 4,

---

(1) Laplace 1975 p. 26 d'après Bertier et Bouroche 1975.

De même :

d(PP, PED) = 0,0155

d(PP + PED, dP) = 0,191

d(P, PEP) = 0,342

d(PFx, BIS) = 0,350

d(P + PEP, PFx + BIS) = 0,48

d(P + PEP + PFx + BIS, PP + PED + dP) = 0,54

Dans la première matrice des distances, les groupes les plus éloignés sont les double-pointes et les pointes à poulie, ainsi que les double-pointes et les biseaux, ce qui renforce l'originalité du mouvement global des double-pointes. On remarque dans le dendrogramme (fig. 53, 2) la très forte ressemblance entre les deux groupes majeurs les plus importants, les pointes plates et les pointes à épiphyses diverses, qui tous deux forment l'outillage banal commun, avec une légère dégression aléatoire. Les double-pointes, en forte dégression, se rattachent à ce couple, mais avec un noeud assez éloigné. A l'opposé du dendrogramme se trouvent les autres groupes, plus indépendants les uns des autres (noeuds plus bas), qui sont tous en progression.

Le tableau des fréquences permet de plus d'établir un diagramme triangulaire (fig. 51) représentant un système de 3 variables, les 3 niveaux en l'occurence, répartis selon huit modalités, les groupes des biseaux, des pointes et des mousses. Les coordonnées donnent les fréquences de chaque groupe par rapport à l'effectif total de ce groupe. On ne tient donc plus compte des effectifs totaux des couches, jugés suffisamment représentatifs. Les distances calculées précédemment y sont bien visibles avec les associations 8-dP et 4-BIS, nuancées par la proximité des pointes du triangle central, de même que l'absence de singularité du niv. 6, caractérisé par le regroupement de tous les groupes entre 21 et 44 %.

Enfin, les spectres des liens (1) calculés pour les couches et les groupes (fig. 54) donnent une visualisation pertinente

---

(1) Laplace 1980, p. 7, d'après Volle 1981, : "On appelle lien des caractères I et J mesuré sur une série ou ensemble statistique E la quantité Lien (I,J), telle que :

$$\text{Lien } (I,J) = \sum_{ij} \frac{(f_{ij} - f_i f_j)^2}{f_i \cdot f_j} .$$

On note immédiatement que lien (I,J) est égal au carré de la distance entre les distributions f_{IJ} et $f_I f_J$ mesurée selon la métrique du chi-deux centrée sur $f_I f_J$.

de la sensibilité évolutive, plus forte au niveau 4 qu'entre 8 et 6, et qui s'exerce surtout sur les biseaux simples, les double-pointes et les pointes à poulie. On dira donc que ces trois groupes sont, de manière globale, les plus sensibles, les plus facilement déséquilibrés.

b) Dynamique structurale des types. Le grand nombre de types établis et la faiblesse de nombreux effectifs (fig. 47) ne permettent pas d'établir une dynamique testée globale. Toute l'information utile est suffisamment regroupée en deux visualisations, les fréquences par couches des types majeurs (histogrammes de la fig. 49) et le diagramme triangulaire (fig. 52) montrant les caractéristiques évolutives essentielles.

Les types situés à l'intérieur du triangle central forment le noyau stable de l'industrie, leurs dimensions moyennes accentuant leur banalité. Les pointes plates moyennes PP3, entre 6 et 11 cm de longueur, tangentes au triangle, forment l'exception puisqu'elles dégressent entre 8 et 6 en provoquant la baisse de l'ensemble des PP (fréquences relatives aux effectifs totaux : 15,6 % - 7,0 % - 7,5 %). Ainsi les principaux types banaux sont :

PED 5 (6,0 - 6,3 - 2,6) : pointes à épiphyses diverses moyennes entre 8 et 11 cm, façonnées sur cubitus, péronés ou métapodes de petits ou grands ruminants.

dP3 (1,8 - 2,3 - 2,6) : double-pointes quelconques à zone mésiale non façonnée.

P5 + 6 (1,2 - 2,5 - 2,6): pointes simples sur esquilles très larges et très épaisses à façonnage de pointe marginal ou peu profond.

B5 (1,2 - 2,5 - 2,6) : biseaux façonnés par polissage ou retouche sur extrémités d'andouillers.

Les types situés sur le sommet du niv. 8 peuvent prendre valeur de "fossiles-directeurs" du Morgen d'Yvonand. Ce sont les double-biseaux à façonnage très profond supérieurs à 8 cm de longueur (dB2 : 3 % - 0 - 0) et les pointes à épiphyses diverses courtes et aiguës autour de 7 cm (PED 4 : 2 % - 0 - 0).

Les types situés dans l'un des trois triangles périphériques se trouvent à plus de 50 % dans un niveau et peuvent donc également le caractériser. Certains sont placés sur le cadre extérieur, car absents du niveau opposé, cette absence devant également être considérée comme une caractéristique évolutive.

Ainsi les pièces suivantes caractérisent le Horgen d'Yvonand :

dP5a (12,0 - 5,0 - 0) : double-pointes symétriques totales distales et asymétriques marginales proximales ("pointes de flèches")

PED1 (3,6 - 1,3 - 0) : pointes fines sur péronés ("aiguilles").

PED6 (2,4 - 1,3 - 0) : longues pointes sur métapodes de longueurs homogènes autour de 11,5 cm.

Quelques types se caractérisent par leur représentation égale aux niveaux 8 et 6, leur absence du niv. 4 devant également être retenue comme fait culturel significatif : les très longues pointes plates entre 14 et 18 cm (PP8), les double-pointes symétriques totales (dP2), les double-pointes droites symétriques totales à encoche bilatérale mésiale (dP4, "hameçons") et les double-pointes symétriques totales distales et déjetées marginales (dP5d).

Quelques types présents au niveau 4, très faiblement représentés en 8, et majoritaires en 6 peuvent être considérés comme caractéristiques Lüscherz : les PP1 (0,6 - 3,8 - 2,6), des pointes courtes très fines (LO inf. à 8 cm et LA inf. à 7 mm) peuvent typologiquement se rapprocher des types P1 (pointes très fines) et P2 (pointes simples inférieures à 4 cm), comme le montre la juxtaposition des deux diagrammes de corrélation LO-LA. Les P1 et P2 possèdent justement une répartition (1,2 - 3,8 - 2,6) très proche. On peut donc confondre ces trois types fortement corrélés P1, P2 et PP1, qui correspondent à la dénomination empirique "aiguille".

Trois types sont absents de 4 mais majoritaires en 6 (entre 58 et 72 %) : les pointes sur esquilles de 5 cm (P3), les pointes sur andouillers (P11) et les pointes courtes très larges sur métatarses de chevreuil (PED3). Deux autres types apparaissent à plus de 80 % au niveau 6 et forment donc des caractéristiques premières de ce niveau : les pointes à poulie entre 8 et 10 cm (PEP21, sur métapodes de petit ruminant) et les pointes à poulie sur métapodes de cerf entre 12 et 13 cm (PEPL3).

Les concentrations au niv. 4 indiquent d'autres caractéristiques Lüscherz : les biseaux faciaux B1 (1,0 - 6,0 - 10,0 %), les biseaux bifaciaux B2 (5,0 - 2,3 - 12,5 %), les double-biseaux courts dB1 (1,7 - 2,3 - 7,5 %), qui provoquent la hausse du groupe biseaux, ainsi que les pointes simples moyennes entre 6 et 9 cm (P4), les très longues pointes à épiphyse diverse (PED789), et les pointes à poulie

très courtes (PEP1 : 0 - 1,2 - 5,0 %). L'oscillation des pointes simples longues (P789) est certainement aléatoire.

c) Caractéristiques globales. L'outillage osseux d'Yvonand, toutes couches confondues, se caractérise de la manière suivante :

- au niveau des caractères morphologiques, on compte 78,6 % de pointes, 14,7 % de biseaux, 5,1 % de mousses, 0,9 % de canines façonnées, auxquels il faut adjoindre 3 pendeloques.

- Au niveau des groupes, on peut établir la séquence structurale
  PP /^{1} PED /^{3} BIS dP P /^{4} PEP /^{1} PFx M PI
  Les ruptures permettent de souligner la forte domination des pointes plates tirées de côtes (22 %), le peu d'importance des pointes à façonnage proximal, des mousses et des pointes à barbelures, et la relative homogénéité de l'ensemble biseaux, double-pointes et pointes simples (fig. 47).

- Au niveau des types, la structure est donnée par l'histogramme de la figure 47, les fréquences de chaque type étant calculées par rapport à l'effectif total (N = 480). On y relèvera l'importance particulière des biseaux sur andouillers, des pointes plates moyennes PP5 (11,4 %) et des double-pointes symétriques totales et asymétriques marginales dP5a (7,2 %). Une bonne caractérisation est donnée par la suite des types majeurs : B1, B2, dB1, dB2, dP5d, P3, P4, P56, P789, P11, PP1, PP8, PEP2, PEP3, PED1 et PED5.

- Au niveau des caractéristiques morphologiques, la répartition des variables de l'ensemble des pointes se fait de la manière suivante, celle des biseaux étant déjà donnée : la symétrie se répartit en 66 % de sym, 25 % d'asym et 9 % de déj (dP et PP). L'acération est marquée par un grand nombre de vif (36 %) et d'émoussés (24 %), ce qui illustre bien la grande résistance dans le sens longitudinal des fibres osseuses, ainsi que l'importance des réaffutages, tandis que les cassures (esq abat ou cass) représentent 23 % des extrémités. Les pointes mousses (6 %) se rencontrent surtout dans les pointes à base façonnée (PFx) les mieux élaborées. Les sections montrent que de très nombreuses pointes sont façonnées le plus simplement possible par deux pans bilatéraux (32 % de rtg bilat), tandis que les autres variables majeures sont homogènes autour de 10 %. La moitié des pans sont plats et le quart convexes, les concaves, les plano-convexes, les sinueux et les facettés étant fort rares. L'état de surface présente 22 % de lisses, 36 % de striés et 34 % de rugueux.

B. SYNTHESE.

a) L'industrie osseuse. L'outillage osseux d'Yvonand n'est ni banal ni stable, même si plusieurs groupes n'évoluent pas de manière significative (1), mais marqué par quelques mouvements particuliers qui traduisent soit la perte de traditions purement Horgen ou Néolithique moyen, soit l'émergence de nouvelles spécialisations propres au Lüscherz. Ainsi le niveau 8 se caractérise-t-il par l'abondance des pointes plates, particulièrement les moyennes et les très longues, et par l'importance des pointes à épiphyses diverses et des double-pointes asymétriques. L'évolution de 8 à 6 est marquée par la dégression des deux types de pointes plates précédents, par la stabilité des pointes à épiphyses diverses qui deviennent dominantes, par la disparition des longs double-biseaux à façonnage profond (dB2) et des pointes à épiphyses diverses aiguës (PED4), et surtout par la progression très significative de l'ensemble des pointes à poulie, qui ne représentent que 4 % de l'outillage au Horgen. La rareté de ces pointes, par ailleurs très courante, serait-elle une caractéristique générale du Horgen ? On pourrait le penser en parcourant la littérature, mais une seule collection est publiée en quantité suffisante pour fournir une comparaison probante : les couches Horgen de Douanne (Furger 1981) ont livré de bas en haut, successivement, 3, 1, puis 1 pointes à poulie, formant les 12 %, 1,8 % puis 2,7 % seulement de l'outillage. Les datations dendrochronologiques de la plus vieille couche "unteres Horgen" sont de 400 ans plus vieilles que celles d'Yvonand couche 8 (C. Orcel, inédit), qui se situerait plutôt entre le "mittleres" et le "oberes" Horgen. Les chiffres de 1,8 et 2,7 % confirmeraient donc plutôt notre hypothèse.

Le premier niveau Lüscherz d'Yvonand voit un certain regroupement des outils, un nivellement des catégories majeures principales. C'est qu'il contient encore plusieurs types d'outils qui vont disparaître totalement par la suite, comme les double-pointes à façonnage total (seules les doubles-pointes discontinues dP3 vont se maintenir), les pointes fines sur péroné PED 1, les longues pointes sur métapodes de 11,5 cm de longueur (PED 6), et les très longues pointes plates. En même temps, on assiste à la progression des pointes courtes fines P12 + PP1, qui vont en quelque sorte remplacer les PED1. La progression des pointes à poulie est due à l'émergence particulière en 6 de deux types, les pointes entre 8 et 10 cm sur métapodes de petits ruminants, et les pointes entre 12 et 13 cm sur métapodes de cerf.

(1) Les pointes plates entre 6 et 4, les pointes à épiphyses diverses, les pointes simples, les pointes à façonnage proximal, les mousses et les pointes à barbelures, qui ne totalisent jamais plus de 50 % de l'industrie.

L'évolution de la deuxième partie du Lüscherz verra s'accentuer les principaux mouvements précédents, surtout avec la progression des biseaux et la quasi-disparition des double -pointes, deux mouvements opposés hautement significatifs. Les biseaux voient la disparition des façonnages complémentaires, qui diminuaient déjà de manière significative entre 8 et 6, opposée à la très forte montée des biseaux les plus simples B1 et la disparition des types les plus élaborés B3, B4, BB et dB2. Ce changement technologique, qui se remarque aussi chez les pointes, est important, puisqu'il se traduit aussi bien dans le choix des supports que dans la technique de façonnage ou la morphologie générale désirée. Il semble correspondre à une sorte de volonté de simplification du geste technique, liée à une augmentation certaine de la productivité. L'importance des biseaux simples serait-elle une caractéristique générale des industries Lüscherz ? Là encore, la faiblesse quantitative de la documentation publiée ne permet pas de se prononcer. Remarquons cependant quelques faits qui vont dans ce sens : à Vinelz se trouvent dix biseaux sur esquilles d'os longs pour 5 gaines et aucune pointe (1). A Auvernier Brise-Lames, l'étude préliminaire présente une collection Lüscherz très instructive (2). Un histogramme de la répartition des longueurs totales des biseaux montre une limite maximale vers 8 cm (absence du type Horgen dB2 !), avec un effectif de 130 biseaux pour 148 pointes seulement (46,8 %). Le complexe Lüscherz d'Yverdon garage Martin présente la même proportion, 8 biseaux et 8 pointes (3), alors que le Cortaillod tardif comprenait 15 biseaux seulement sur 61 pièces (24,6 %). Enfin, le Lüscherz d'Yverdon (infra) présente également un très fort pourcentage de biseaux, qui va en diminuant (49,0 - 39,5 - 37,5 %), en étant à son début particulièrement riche en biseaux simples (2ème groupe majeur).

La diminution des double-pointes, déjà amorcée entre 8 et 6, s'accompagne comme pour les biseaux par un changement technique, le façonnage devenant plus grossier, plus avare de ses moyens. Cela se remarque également par la domination au niveau 4 du groupe le plus simple par définition, les pointes sur esquilles (P), particulièrement celles comprises entre 6 et 9 cm, c'est-à-dire moyennes (P4). Remarquons également en 4 l'importance des très longues pointes à épiphyses (PED789) des pointes à poulies très courtes PEP1, absentes de la couche 8, et des pointes courtes PEP2.

---

(1) Strahm 1965 p. 313 et Abb. 20.
(2) Desse 1977 p. 245.
(3) Kaenel 1976 p. 66.

b) Les silex (fig. 55). L'industrie lithique d'Yvonand (Voruz 1977) présente une certaine homogénéité d'ensemble, un fort tronc commun stable, caractérisé par les racloirs à retouches liminales ou profondes, les grattoirs, les denticulés, les lames à dos et les armatures à retouche plate. Dans la structure modale, les simples connaissent une oscillation significative, due à une baisse des racloirs marginaux entre 8 et 6, et à une hausse des grattoirs plats frontaux entre 6 et 4, alors que plats et abrupts s'inversent entre 8 et 4, ces deux mouvements synthétisant une montée significative des lames à dos et à crans et une forte baisse des foliacés bifaces, pointes et racloirs. Avec une diminution constante des longueurs et des largeurs (donc de l'indice laminaire), ainsi que des talons lisses et des pièces minces, la technique de débitage montre une simplification certaine. Ainsi, on retiendra des outils en silex la spécialisation du niveau 8 en racloirs et en foliacés bifaces, le regroupement des catégories au niveau 6, dû à la diminution des groupes majeurs précédents et à l'apparition de nouveaux types particuliers, les nouvelles spécialisations du niveau 4 avec ses grattoirs plats frontaux et ses outils abrupts, ainsi que le plus fort dynamisme évolutif entre 8 et 6.

c) La céramique (fig. 56 et 57)

Données (d'après S. Hefti, 1977) :

Types :		8	6	4	TOT
Marmite à pastilles	1	0	7	6	13
Jarre à cordons	2	0	1	2	3
Marmite à languettes	3	0	0	1	1
Jarre à cannelure	4	3	3	0	6
Jarre à double cannelure	5	1	1	0	2
Jarre à triple rainure	6	1	0	0	1
Jarre à lèvre rétrécie	7	3	3	1	7
Jarre à col	8	33	2	1	36
Jarre à rainures	9	4	3	0	7
Jarre à perforations	10	2	0	0	2
Jarre à mamelons	11	3	0	0	3
Ecuelle	12	19	5	2	26
Jarre fermée	13	22	11	1	34
Bords évasés	14	0	2	1	3
Bords droits	15	55	39	3	97
Total		146	77	18	241

S. Hefti (1977) distingue 15 types de profils (fig. 56) et 9 types de fonds (fig. 57). On ne retiendra de ces derniers que la permanence de 8 à 4 des fonds plats, et l'absence des fonds ronds et évasés dans la première couche Horgen, ces deux catégories semblant être en hausse au Lüscherz. Pour la dynamique des types de profil, quelques tests d'homogénéité permettent de préciser l'évolution. Les formes 1 à 3, marmites à pastilles, jarres à cordons et marmites à languettes sommaires, n'apparaissent qu'au niveau 6. Les formes 4 à 10 régressent constamment, certaines d'entre elles disparaissant même au niveau 4, tandis que les formes 11 à 15 se répartissent de manière homogène. On obtient donc les séquences :

8 : 11-15 /[1] 4-10 (1-3)

6 : 11-15 /[1] 4-10 1-3

4 : 1-3 11-15 /[1] 4-10

L'opposition entre les mouvements des formes 1-3 et 4-15 est mis en évidence par le test du chi-2, puisque les écarts de leur répartition sont hautement significatifs, aussi bien entre les 3 couches (X^2 = 68,28) que dans les passages 8-6 (X^2 = 15,579) et 6-4 (X^2 = 15,688). Les écarts les plus faibles se situent au niv. 6, ce qui accentue le rôle de transition de cette couche. Le mouvement des profils 4 à 10 peut être nuancé, car les écarts avec les autres formes ne sont significatifs qu'entre 8 et 6 (X^2 = 5,15), alors qu'on a une homogénéité entre 6 et 4 (X^2 = 0,126). On retiendra donc de la céramique :

- des profils qui n'apparaissent, faiblement, qu'au niveau 6, et qui ne se développent de manière significative qu'entre 6 et 4 : les marmites à pastilles et à cordons, les jarres à mamelons. En même temps, les fonds ronds prennent de l'ampleur sur les plats.

- des profils à fond plat plutôt spécifiques du niveau 8 puisque régressant de manière significative entre 8 et 6 : jarres à cannelures, à col ou à perforations.

- des formes de base non décorées communes à toutes la séquence, oscillant de manière aléatoire : les jarres à mamelons, les écuelles, les jarres fermées, les bords évasés, les bords droits.

L'étude qualitative, par classes, des données typométriques, porte sur l'épaisseur des tessons, le diamètre d'ouverture, le diamètre extérieur du fond, l'épaisseur du fond. Tous les tableaux de contingences sont de répartition homogène,ce qui va de pair avec les caractéristiques technologiques communes : pâte grossière, dégraissant peu pilé, surfaces irrégulières, pauvreté générale des formes. Ce ne sont donc que des variétés de décors (pastilles, cordons, languette), appliquées sur le même genre de céramique, qui marquent l'évolution.

d) La dynamique industrielle. Le niveau 8, en -dehors d'une céramique grossière de type Horgen, est caractérisé par des outillages très élaborés, résultant de techniques de débitage et de façonnage bien particulières et complexes. L'industrie produite est donc de "haute qualité" technologique, qualité visible par l'importance des façonnages secondaires latéraux et par le grand nombre de corrélations des mesures principales. Cette volonté artisanale de produire des outils à proportion générale constante et à forme régulière homogène aboutit à une industrie spécialisée, dominée par les racloirs, les foliacés bifaces, les pointes plates moyennes, les double-pointes asymétriques, les double-biseaux profonds, les pointes à épiphyse courtes et trapues, les gaines à ressaut marginal et ergot poli, les gaines massives à ergot, et accompagnant une céramique à cannelures, rainures et perforations sous le bord, à pauses et bords droits, et à fond plat à couronne externe. Les caractéristiques technologiques exprimant un façonnage soigné s'observent dans presque tous les domaines : fortes longueurs et largeurs, corrélées, talons lisses, épaisseurs minimales, (débitage laminaire) chez les silex - corrélation LO-LA, massivité des supports choisis, grand nombre de façonnages complexes ou secondaires et de réaffutages chez les biseaux osseux - Nombre des longues pointes simples - corrélation LO-LA, sections circulaires raclées finement et complètement, chez les double-pointes - polis secondaires, extrémités vives et lustrées chez les pointes à façonnage proximal - massivité générale des gaines et de toutes les formes de couronne, etc...

Les couches 8 et 6 sont directement superposées en stratigraphie et s'étendent parallèlement sur une même surface, avec un léger décalage d'ouest en est (Jeanneret et Voruz 1976), en résultant donc d'une même volonté architecturale. Le passage de 8 à 6 est marqué pour les industries par la stabilité d'un fort tronc commun, accompagné de quelques évolutions technologiques ou typologiques plus sensibles

dans les silex, la céramique et le bois de cerf que dans l'industrie osseuse, celle-ci évoluant plus vigoureusement entre 6 et 4. Au niveau 6, on assiste à un regroupement général des catégories (nivellement des histogrammes), à la disparition des dominations précédentes, et à l'apparition de quelques nouveaux types particuliers : les lames à dos et à crans, les grattoirs plats frontaux, les pièces foliacées diverses, les pointes osseuses fines, les pointes à poulie moyennes et sur métapode de cerf, ainsi que, sur la céramique, les petites pastilles lenticulaires rajoutées sous le bord qui définissent le Lüscherz (Strahm 1965). Mais plus caractéristiques encore sont les "appauvrissements" technologiques, qui vont s'exercer jusqu'au niveau 4 : mauvaise qualité de la céramique, pauvreté du répertoire des formes de profil, diminution de l'indice laminaire lithique, augmentation des pièces épaisses, diminution des largeurs et des longueurs des éclats de silex, baisse générale de toutes les dimensions de tous les types de gaines, et, pour les outils osseux, diminution des façonnages secondaires chez les biseaux, les double-pointes et les pointes à façonnage proximal, utilisation en plus grand nombre d'esquilles quelconques de formes non prédéterminées (biseaux, pointes sur esquille, pointes à épiphyse) d'où augmentation des types les plus simples, façonnages plus simples (rtg bilat) par ex. chez dP et PP) et plus hasardeux (augmentation des écarts-types, extension des nuages de pointes des types moyens, irrégularité des formes de bords, etc...), surfaces plus rugueuses et extrémités plus usées accompagnées de réaffutages plus nombreux, etc... On assiste donc à une simplification technologique certaine, une économie des moyens artisanaux (permanence des outils), peut-être liée à une augmentation de la productivité ? Ces évolutions se poursuivent entre les deux phases Lüscherz : perte totale des caractéristiques céramiques purement Horgen comme les incisions et cannelures horizontales, les poinçonnages en ligne (qui disparaissent déjà entre 8 et 6), et les fonds plats sans couronne dégagée, nouvelles spécialisations lithiques des types primaires apparus précédemment, surtout les grattoirs plats frontaux, les outils abrupts (lames à dos), et les racloirs profonds (disparition significative des racloirs marginaux), ainsi que nouveaux types osseux dominants comme les biseaux simples, les pointes simples fines et moyennes, les pointes à poulie très courtes et les longues pointes à épiphyse, s'opposant à la disparition des double-pointes totales (1),

---

(1) Que P. Vouga (1929) avait déjà reconnu comme disparaissant à la fin du Néolithique lacustre ancien d'Auvernier.

les gaines droites sans tenon et les gaines tronconiques obliques, les pointes totales courbes à individualité latérale (bélière). En même temps, la pendeloque à gorges indique des contacts certains avec le Cortaillod, alors que la parure est très rare dans le Horgen. Les industries lithiques et céramiques possèdent pourtant entre 6 et 4 un fond commun particulièrement important (nombreuses homogénéités d'ensemble) montrant la continuité de l'évolution, la permanence de contraintes uniformes (comme par ex. la simplification technique) propres à la station d'Yvonand 4. Les réutilisations et les réaffutages étant plus fréquents au niveau 4, on peut subodorer, si ce n'est une certaine permanence de l'occupation, tout au moins une connaissance approfondie du passé de la part des artisans, peut-être un poids traditionnel, donc culturel, vigoureux. Pourtant, les données stratigraphiques montrent une couche stérile d'inondation entre 6 et 4, et une réorganisation totale de l'habitat, orienté perpendiculairement, et plus au nord. Industrie et architecture ne participent donc pas forcément aux mêmes phénomènes évolutifs.

L'homogénéité d'une grande partie des silex et de plus du tiers de l'industrie osseuse, la permanence des formes et de la technologie céramique (les mouvements opposés ne s'exerçant que sur des décors), le décalage du dynamisme évolutif de l'outillage osseux, toutes ces raisons me poussent à ne voir pour Yvonand qu'un même fond culturel. L'emploi pour le désigner de deux termes différents hiérarchisés, "civilisation" de Horgen et "groupe" de Lüscherz est donc en contradiction avec cette conclusion, d'autant plus que les changements sont aussi importants entre les deux couches Lüscherz 6-4, surtout sur l'os, qu'entre le Horgen et le Lüscherz. Il serait donc plus juste de parler d'un <u>courant évolutif horgénien</u>, caractérisé par la simplification technologique générale, l'abandon progressif des cannelures remplacées par les pastilles, l'importance des racloirs, des abrupts et de certains grattoirs, l'abandon des double-pointes et des longs double-biseaux au profit des pointes à poulie et des biseaux simples, l'abandon des gaines massives, l'apparition des gaines obliques et des pointes à individualité latérale, etc..., même si ce courant peut recevoir des influences ponctuelles externes, comme celle de la parure du Cortaillod.

On retiendra aussi que l'industrie osseuse évolue plus fortement, autant par sa technologie que par sa variété typologique. Mais le décalage de la plus grande force évolutive est difficile à

expliquer. A-t-on affaire à un retard à un même stimulus évolutif, est-ce plutôt une conséquence de l'évolution première due à la céramique ou au silex, ou n'est-ce qu'un hasard dû par exemple à une plus grande longévité des outils ?