

Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 10 (1977)

Artikel: L'industrie lithique de la station littorale d'Yvonand : (exemple d'étude de typologie analytique)
Autor: Voruz, Jean-Louis / Jeanneret, Roland / Gallay, Alain
Kapitel: 10: Synthèse et conclusion
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-835627>

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: 23.02.2026

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

CHAPITRE DIX: SYNTHÈSE ET CONCLUSION

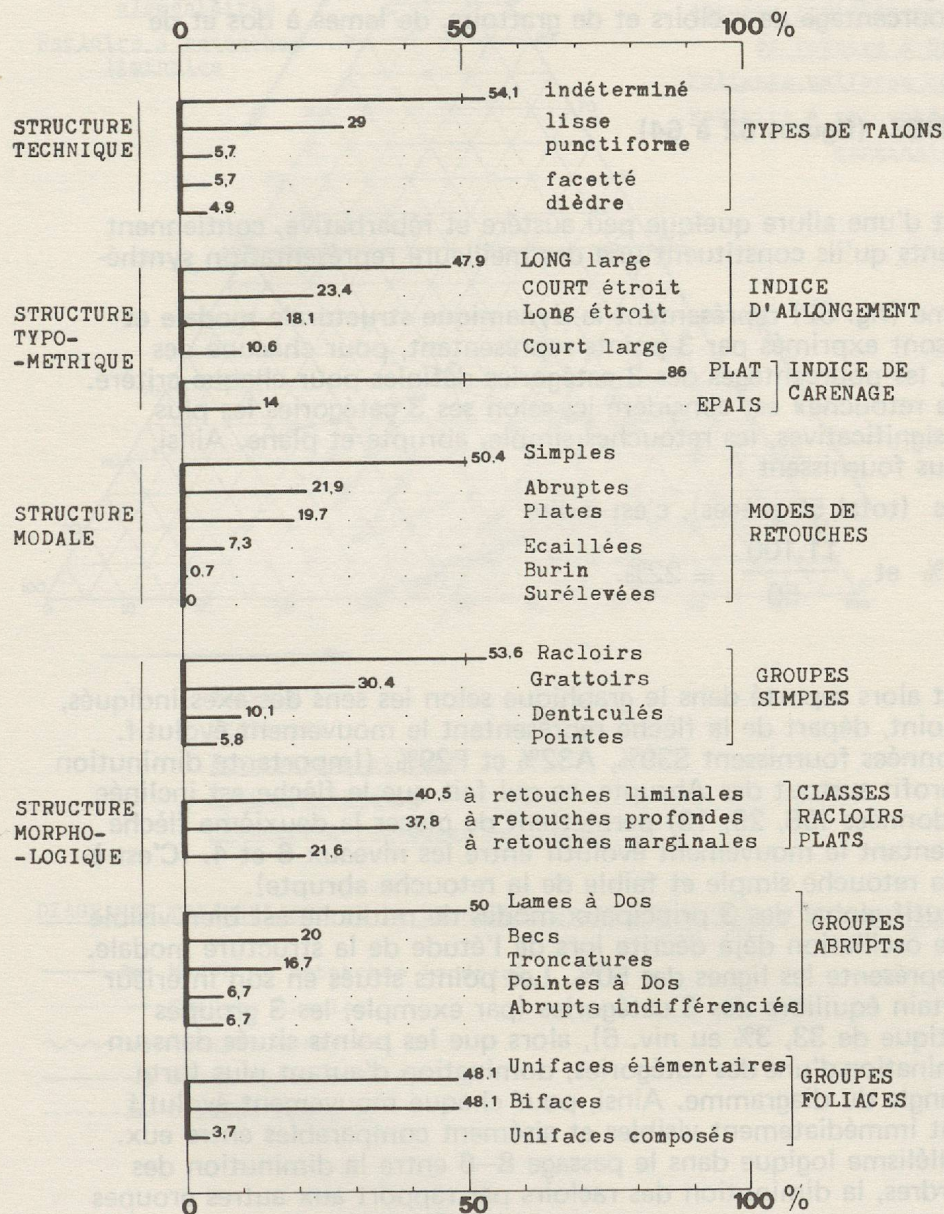


Figure 61 : Diagramme en bâton des caractéristiques essentielles (pourcentage des effectifs théoriques).

DIAGRAMME EN BATON DES CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES (figure 61)

Ce diagramme, construit à l'aide des séries globales des effectifs théoriques (p%) est le résultat d'un petit jeu de l'esprit purement gratuit qui consiste à imaginer que les niveaux rencontrés lors de la fouille ne sont pas différenciables, et qu'il ne vaut pas la peine de séparer les industries (contrairement à l'une de nos hypothèses de départ). Ses avantages sont :

- pour le lecteur non averti de pouvoir se faire rapidement une idée des «caractéristiques essentielles» d'un outillage néolithique récent;
- pour l'archéologue, de pouvoir le comparer globalement à d'autres ensembles connus de la même civilisation.

On y remarque aisément les dominations les plus fortes déjà signalées en cours d'étude, celles des outils à talon lisse, longs larges plats, à retouches simples. La structure morphologique se caractérise par le grand pourcentage de racloirs et de grattoirs, de lames à dos et de foliacés divers.

DIAGRAMMES TRIANGULAIRES (figures 62 à 64)

Ces diagrammes, s'ils sont d'une allure quelque peu austère et rébarbative, contiennent une telle richesse de renseignements qu'ils constituent une des meilleures représentations synthétiques de l'industrie d'Yvonand.

Dans le premier diagramme (fig. 62) représentant la **dynamique structurale modale et morphologique** les mouvements sont exprimés par 3 points représentant, pour chacune des 3 couches existant à Yvonand 4, les pourcentages des 3 catégories définies pour chaque critère. Par exemple, le critère «mode de retouche» est considéré ici selon ses 3 catégories les plus importantes, les seules vraiment significatives, les retouches simple, abrupte et plane. Ainsi, pour le niveau 8, les données nous fournissent :

32 simples, 7 abrupts et 11 plans (total 50 pièces), c'est-à-dire

$$\frac{32.100}{50} = 64\%, \quad \frac{7.100}{50} = 14\% \text{ et } \frac{11.100}{50} = 22\%.$$

Le triplet (64, 14, 22) est alors reporté dans le graphique selon les sens des axes indiqués, et y est marqué par le premier point, départ de la flèche représentant le mouvement évolutif. De même pour le niveau 6 les données fournissent S39%, A32% et P29%. (Importante diminution de la fréquence des Simples au profit surtout des Abrupts, ce qui fait que la flèche est inclinée vers la droite). Au niveau 4, les données (58, 29, 13) permettent de placer la deuxième flèche descendante verticalement représentant le mouvement évolutif entre les niveaux 6 et 4. (C'est-à-dire augmentation très forte de la retouche simple et faible de la retouche abrupte).

Ainsi, le mouvement évolutif global des 3 principaux modes de retouche est bien visible et se traduit par cette importante oscillation déjà décrite lors de l'étude de la structure modale.

Le triangle noir central représente les lignes des 50%. Les points situés en son intérieur sont donc représentatifs d'un certain équilibre des 3 catégories (par exemple, les 3 groupes simples ont un pourcentage identique de 33, 3% au niv. 6), alors que les points situés dans un triangle marginal indiquent la domination d'une des catégories, domination d'autant plus forte que le point est situé près d'un angle du diagramme. Ainsi, pour chaque mouvement évolutif considéré, les traits essentiels sont immédiatement visibles et aisément comparables entre eux. Par exemple, remarquons le parallélisme logique dans le passage 8—6 entre la diminution des simples par rapport aux autres ordres, la diminution des racloirs par rapport aux autres groupes et la diminution des racloirs liminaux par rapport aux autres classes. De même, le passage 6—4 est marqué par la forte diminution des dernières catégories, c'est-à-dire retouche plane, groupe des pointes et denticulés, et racloirs marginaux, ce mouvement s'accompagnant d'une montée des grattoirs dans les groupes simples et de la réaugmentation des premières catégories.

Une des tendances générales de l'évolution de l'industrie est la forte oscillation de ces divers mouvements. Le fait que tous les mouvements traversent au moins une fois le triangle central est significatif de cette tendance générale, cette oscillation entre un certain équilibre,

une certaine stabilisation centrale, et un certain dynamisme évolutif. Entre 8 et 6, 4 flèches passent de l'extérieur du triangle à l'intérieur (ou réciproquement) alors qu'il n'y en a plus que 2 entre 6 et 4. L'effort de changement le plus important a donc bien été effectué entre les niveaux 8 et 6.

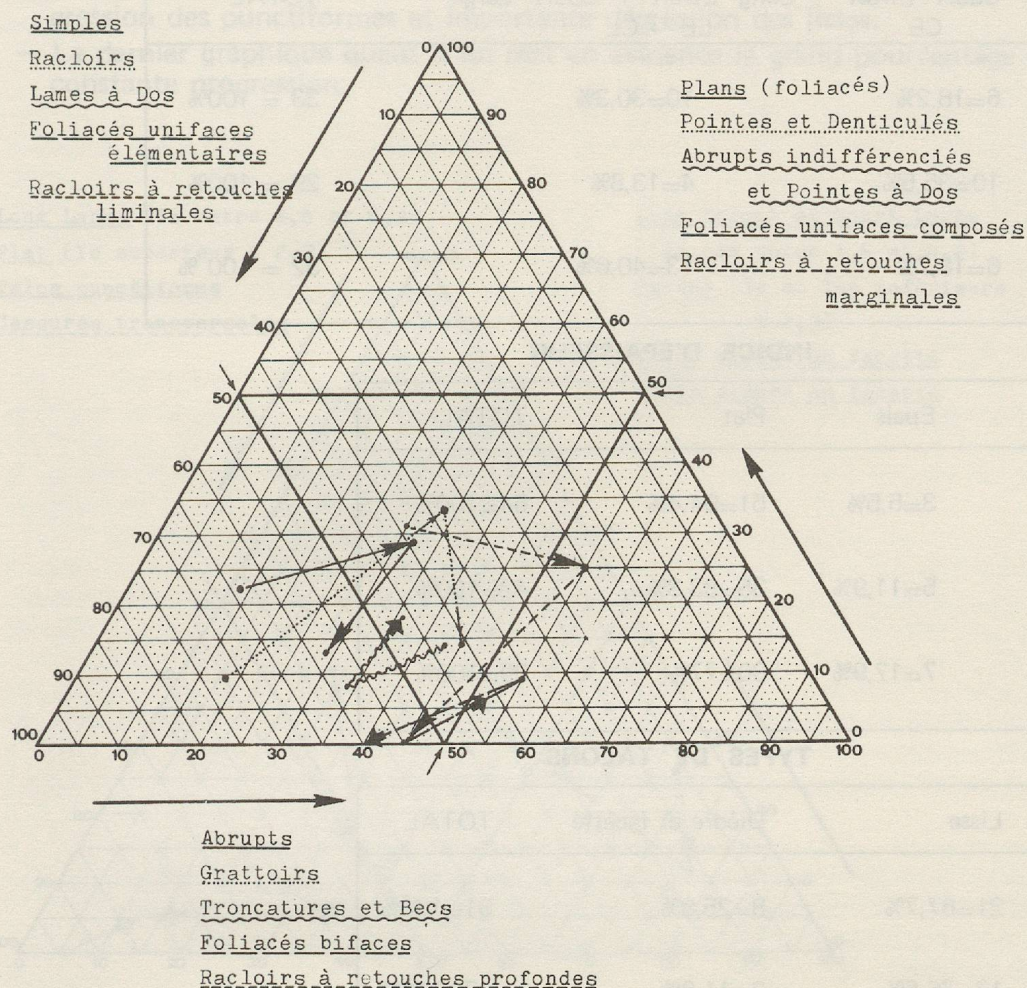


DIAGRAMME TRIANGULAIRE DE LA DYNAMIQUE STRUCTURALE MODALE ET MORPHOLOGIQUE

- > Modes de retouches (ordres)
-> Groupes simples
- ~~~~~> Groupes abrupts
- > Groupes foliacés (plans)
- > Classes racloirs

Figure 62 : Diagramme triangulaire de la dynamique structurale modale et morphologique . Chaque critère considéré est divisé en 3 caractères, la somme des pourcentages de ces 3 caractères étant égale à 100. Les doubles flèches représentent le mouvement évolutif du niveau 8 au niveau 4.

DIAGRAMME TRIANGULAIRE DE LA DYNAMIQUE STRUCTURALE TECHNIQUE ET TYPOMETRIQUE (figure 63)

Ce deuxième diagramme représente les mouvements de 4 critères différents, selon les données suivantes :

Tableau des données :

INDICE D'ALLONGEMENT

| | Long Large LL | Court Etroit CE | Long Etroit + Court Large LE + CL | TOTAL |
|--------|------------------|--------------------|--------------------------------------|------------|
| Niv. 8 | 17=51,5% | 6=18,2% | 10=30,3% | 33 = 100% |
| Niv. 6 | 15=51,7% | 10=35,5% | 4=13,8% | 29 = 100% |
| Niv. 4 | 13=40,6% | 6=18,7% | 13=40,6% | 32 = 100 % |

INDICE D'ÉPAISSEUR

| | Epais-caréné | Epais | Plat | TOTAL |
|--------|--------------|---------|----------|---------|
| Niv. 8 | 0 | 3=5,5% | 51=94,4% | 54=100% |
| Niv. 6 | 2=4,8% | 5=11,9% | 35=83,3% | 42=100% |
| Niv. 4 | 2=5,1% | 7=17,9% | 30=77% | 39=100% |

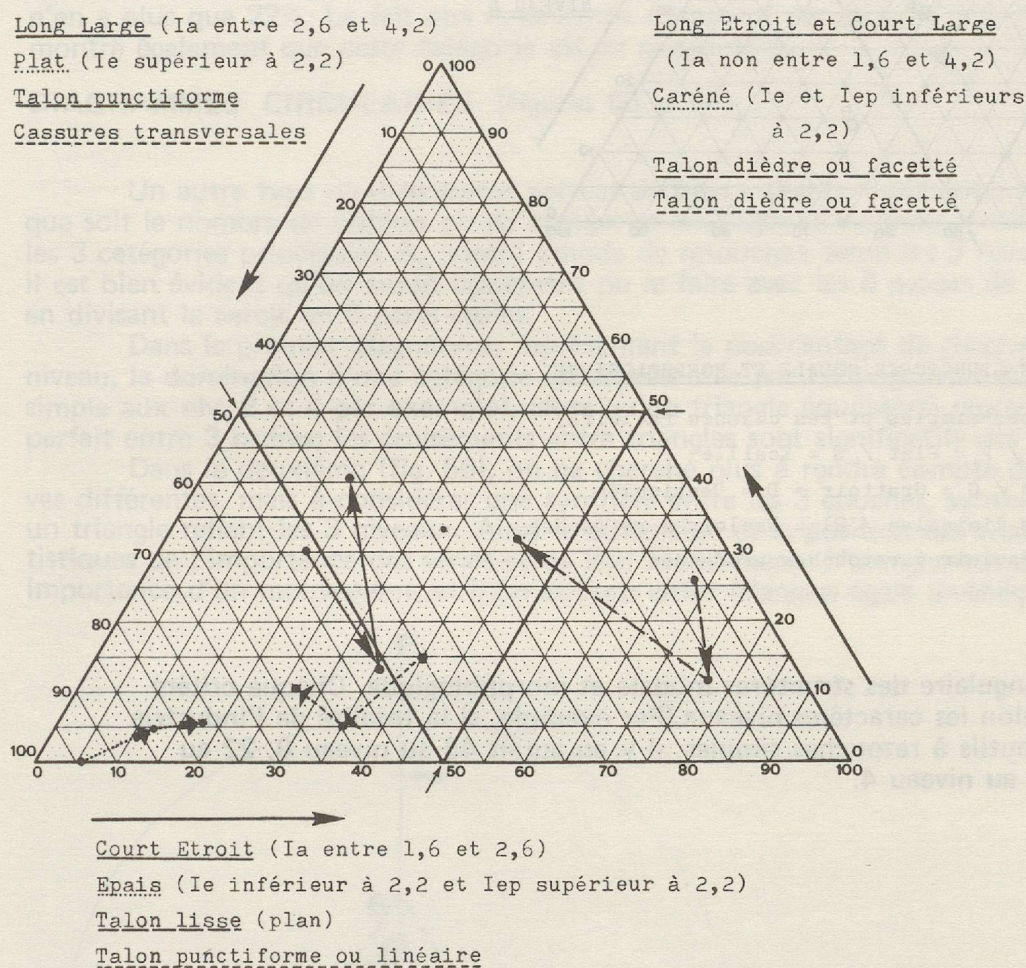
TYPES DE TALONS

| | Punctiforme | Lisse | Dièdre et facetté | TOTAL |
|--------|-------------|----------|-------------------|---------|
| Niv. 8 | 2=6,5% | 21=67,7% | 8=25,8% | 31=100% |
| Niv. 6 | 2=11,8% | 13=76,5% | 2=11,8% | 17=100% |
| Niv. 4 | 4=25% | 7=43,7% | 5=31,2% | 16=100% |

CASSURES ET TYPES DE TALONS

| | Cassures | Punct. + Lisse | Dièdre + Facetté | TOTAL |
|--------|----------|----------------|------------------|---------|
| Niv. 8 | 25=45,4% | 22=40% | 8=14,5% | 55=100% |
| Niv. 6 | 25=59,5% | 15=35,7% | 2=4,8% | 42=100% |
| Niv. 4 | 27=62,8% | 11=25,6% | 5=11,6% | 43=100% |

- Indice d'allongement : stabilité du groupe majeur Long Large, oscillation positive des Court Etroit, oscillation négative des Long Etroit et Court Large.
- Indice d'épaisseur : diminution constante de la catégorie majeure Plat au profit des épais et des carénés. (nous avons compté dans cette catégorie non seulement les carénés proprement dit, mais en plus les épais dont l'indice pondéré se rapproche du seuil de carénage, entre 2,2 et 2,6).
- Structure technique : oscillation des types de talons avec légère progression des dièdres, dégression des punctiformes et importante dégression des lisses.
- Le dernier graphique quant à lui met en évidence le grand pourcentage de pièces cassées, en constante progression.



- Indice d'allongement : $I_a = L/l$
- Indice d'épaisseur (ou de carénage) : $I_e = l/e$
- Types de talons
- Cassures et types de talons

Figure 63 : Diagramme triangulaire de la dynamique structurale technique et typométrique.

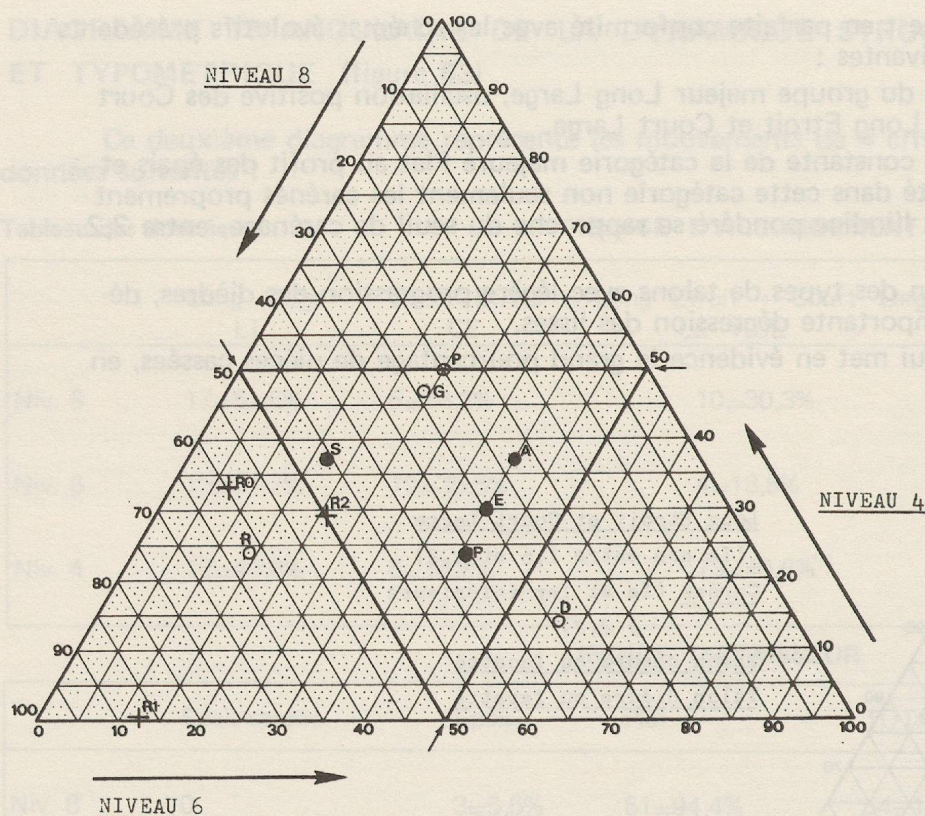


DIAGRAMME TRIANGULAIRE DES STRUCTURES MODALE ET MORPHOLOGIQUE

(pour les ordres, les groupes simples et les classes racloirs)

● S = Simple / A = Abrupt / P = Plat / E = Ecaillé

○ R = Racloir / P = Pointe / G = Grattoir / D = Denticulé

+ RO = Racloir à retouches liminales / RI = Racloir à retouches marginales / R2 = Racloir à retouches profondes

Figure 64: Diagramme triangulaire des structures modale et morphologique. Chaque critère est considéré selon les caractères niveaux. (Par exemple, si la totalité de l'industrie contenait 100 outils à retouches simples, il y en aurait 46 au niveau 8, 22 au niveau 6, et 32 au niveau 4.

DIAGRAMME TRIANGULAIRE DES STRUCTURES MODALE ET MORPHOLOGIQUE

(figure 64)

Un troisième diagramme peut être effectué en établissant pour chaque catégorie considérée le pourcentage des effectifs dans chacune des couches. Les 3 niveaux seront donc placés sur les axes du diagramme et un seul point caractérisera l'évolution d'une seule catégorie donnée. On comparera donc plus les différences des effectifs des catégories, mais, en imaginant qu'elles aient toutes au total un effectif de 100, leur variation d'un niveau à l'autre. Par exemple, s'il se trouvait 100 outils à retouches Simples dans la totalité de l'industrie, 46 appartiendraient au niv. 8, 22 au niv. 6, et 32 au niveau 4. Plus le point représentatif est près du centre du triangle, plus le mouvement est stable, et plus il s'approche d'un des angles plus le mouvement est contrasté, disproportionné. (C'est le cas par exemple des racloirs à retouches marginales qui sont à 87 % dans le niveau 8, 12 %

dans le niveau 6 et 0% au niveau 4). L'allure générale du diagramme, aux points relativement dispersés, montre qu'il existe une grande variabilité pour chaque catégorie entre les 3 niveaux, ces variations étant d'autant plus fortes que les points sont éloignés du centre. Ainsi, le fait que les 3 classes de racloirs se trouvent dans le triangle inférieur gauche rappelle que le plus grand nombre d'entre eux, quelle qu'en soit la catégorie, se trouvent au niveau 8, fait qui se retrouve dans la position du point R des groupes, et dans celle de l'ordre Simple, en interdépendance avec ses deux sous-groupes.

De même, l'équilibre de l'ordre simple est bien représenté. L'importance des racloirs dans le niveau 8 est suivie de la forte proportion des denticulés uniquement dans le niveau 6, alors que les pointes et les grattoirs, stables dans ces deux niveaux, se trouvent en majorité au niveau 4. Ces deux points sont très proches l'un de l'autre car ils sont tous deux en progression, alors que R et D subissent d'importantes oscillations contradictoires.

Le comportement des points des ordres appelle lui aussi quelques remarques. Le fait que A, E et P soient relativement groupés et près du centre du triangle montre leur relative stabilité. Leurs écarts à la moyenne sont bien moins importants que ceux de S, qui subit une forte dépression au niv. 6. A, E et P ont tous 40% de leur effectif total au niv. 6, alors que S n'en a plus que 22%. Le fait que A devienne dominant par rapport à E et P dans le niveau 4 montre également que cette catégorie est en progression.

DIAGRAMMES CIRCULAIRES (figures 65 et 66)

Un autre type de diagramme permet de bien visualiser le phénomène évolutif, quel que soit le nombre de critères ou de catégories envisagés. L'exemple donné ici est réalisé avec les 3 catégories principales du critère «mode de retouche» selon les 3 niveaux considérés. Mais il est bien évident qu'on aurait également pu le faire avec les 6 modes de retouches différents, en divisant le cercle en 6 parts égales.

Dans le premier diagramme, représentant le pourcentage de chaque mode dans chaque niveau, la domination d'une catégorie est représentée par l'allongement du triangle (mode simple aux niv. 8 et 4 par exemple), alors qu'un triangle équilatéral représentera l'équilibre parfait entre 3 ordres; les croisements entre triangles sont significatifs des oscillations.

Dans le deuxième (fig. 66), on ne cherche plus à rendre compte de 3 phases évolutives différentes, mais à considérer une synthèse entre les 3 couches, synthèse exprimée par un triangle reliant les 3 niveaux. Ainsi la dimension et la position des triangles seront caractéristiques de l'importance des séries et de leur mouvement. (Allongement d'un triangle égale importance d'un mouvement, et intersections entre triangles égale inversion de deux modes).

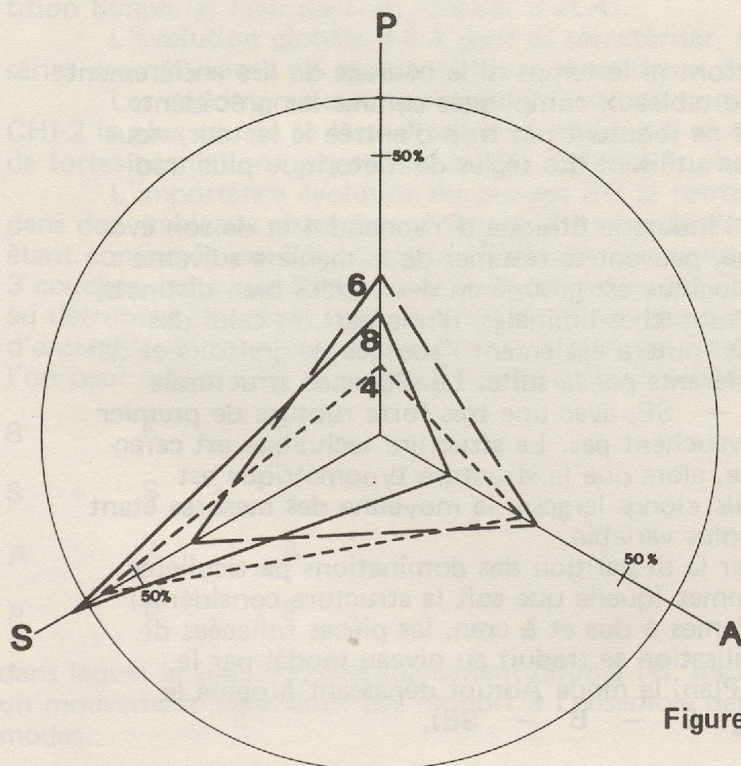


Figure 65 : Diagramme circulaire de la structure modale

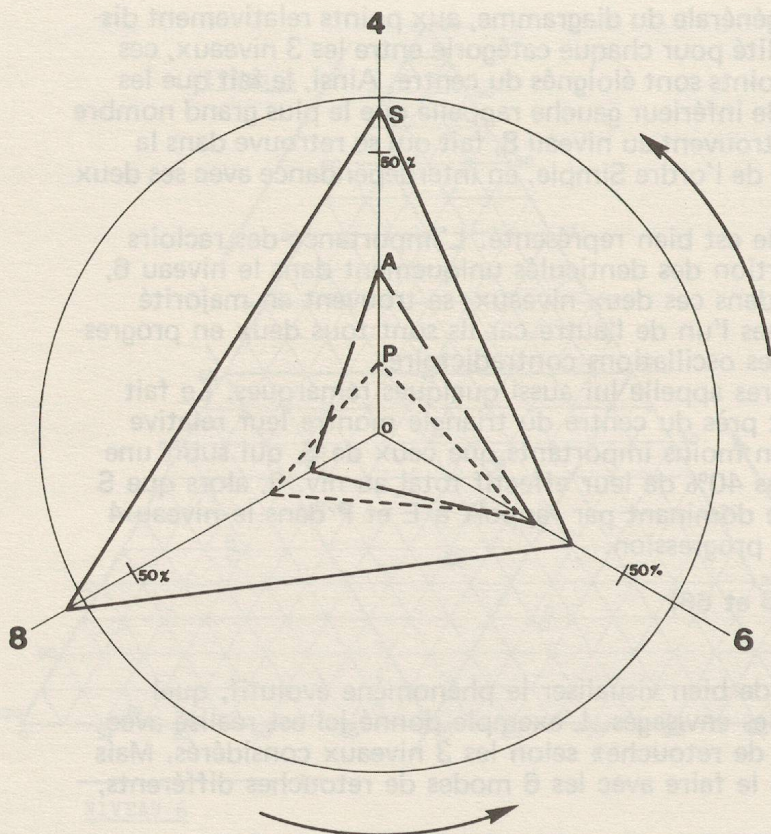


Figure 66 : Diagramme circulaire de la dynamique structurale modale.

SYNTHESE

Sachant que la plupart des lecteurs n'auront ni le temps ni le courage de lire entièrement cette étude, et sachant que la compréhension de tableaux compliqués comme les précédents ne s'acquiert pas rapidement, pour autant qu'ils ne rebutent pas trop d'entrée le lecteur, nous pensons utile de présenter les mêmes résultats en utilisant des règles de rhétorique plus traditionnelles.

Ainsi, les principales caractéristiques de l'industrie lithique d'Yvonand 4 et de son évolution, étudiée selon un point de vue dialectique, peuvent se résumer de la manière suivante : Au niveau 8, l'outillage d'un point de vue typologique est groupé en deux blocs bien distincts, celui des racloirs, principalement des racloirs à retouches liminales, d'une part, et celui des foliacés bifaces à base tronquée, d'autre part. On notera également l'absence de grattoirs et de lames à dos, qui deviendront des outils prépondérants par la suite. La séquence structurale modale est S /1 P - A /3 E - B - SE, avec une très forte rupture de premier ordre, car les intervalles de confiance ne se chevauchent pas. La structure technique est caractérisée par le grand nombre d'outils à talon lisse, alors que la structure typométrique est marquée par une très forte domination des outils «longs larges», la moyenne des mesures étant de 45-26-7 mm, la longueur étant la mesure la plus variable.

Au niveau 6, l'industrie se caractérise par la disparition des dominations particulières précédentes, l'étalement des blocs des histogrammes (quelle que soit la structure considérée) et l'apparition de nouveaux types mineurs, les lames à dos et à cran, les pièces foliacées diverses et les grattoirs plats frontaux. Cette stabilisation se traduit au niveau modal par la relative homogénéité du groupe Simple-Abrupt-Plan, le mode Abrupt dépassant à peine le mode Plan. (Séquence : S /3 A - P /1 E - B - SE).

Chez les racloirs, l'importante dégression des racloirs liminaux est en partie compensée par la montée des racloirs profonds. Rappelons encore la présence de deux outils multiples denticulés très particuliers. La structure technique est marquée par la dégression des talons lisses au profit des talons punctiformes (qui restent cependant un groupe mineur). L'étude qualitative des mesures (moyennes 40-21-7 mm) montre une corrélation bien plus forte entre longueur et largeur, les moyennes de ces 2 mesures ayant fortement diminué.

Les racloirs liminaux sont obtenus sur des éclats à indice d'allongement faible, c'est-à-dire des pièces assez allongées, alors que les nouveaux outils, grattoirs et foliacés principalement, sont obtenus plutôt sur des éclats courts à talon punctiforme et plus épais.

Du point de vue de la **dynamique structurale**, le **passage du niveau 8 au niveau 6** est encore marqué par les caractéristiques statistiques suivantes (reconnues par une étude comparative qualitative): la montée de la classe d'allongement Court-Etroit est liée à la descente des Court-Large, l'ensemble des classes étant réparties de manière homogène entre les deux couches. La chute de fréquence des racloirs apparaît comme significative non seulement par rapport aux autres groupes simples, mais aussi par rapport à tous les autres outils. Du point de vue des structures modales, on retiendra que les ordres Simple et Abrupt ont des mouvements contradictoires significatifs, et que les caractères modaux sont tous, de manière globale, en association (inhomogénéité de la répartition des modes dans les niveaux 8 et 6).

Le **niveau 4** est caractérisé par de nouvelles spécialisations, celles des grattoirs plats frontaux et des outils abrupts (surtout des lames à dos), alors que le reste de l'outillage tend à se stabiliser, à retrouver un certain équilibre après la forte poussée évolutive du passage 8-6. Ainsi, les talons lisses redominent à nouveau les punctiformes (les lames à dos sont produites sur des éclats longs soigneusement débités), les longueurs des pièces, dont la moyenne diminue toujours, sont très dispersés alors que les largeurs se spécialisent encore plus. (Moyenne des mesures 36-18-6 mm). La distinction entre pièces longues et courtes (limite à $la=1,618$) se fait assez nette car l'on distingue un groupe isolé de pièces longues larges provoquant l'agrandissement de l'angle des droites de régression, l'augmentation de la fréquence de ce groupe pouvant être considérée comme significative. D'un point de vue typologique, on notera la montée des racloirs profonds, la disparition significative des racloirs à retouches marginales, et la progression des grattoirs qui provoque la remontée du mode simple, qui redomine à nouveau les autres ordres typologiques.

(Séquence : S /¹ A /² P — E /³ B — SE).

Le mode abrupt continue sa progression et domine plus fortement les plans, mais ce sont la dégression des plans et la montée des simples qui peuvent être considérées comme mouvements différentiels significatifs, en plus «liés» l'un l'autre (inhomogénéité de la répartition Simple et Plan dans les niveaux 6 et 4).

L'évolution globale 8-6-4 peut se caractériser, à l'aide des tableaux de décompte, des séries des moyennes p% et des tableaux structuraux des fréquences de la manière suivante :

Les dendrogrammes appliqués à la structure modale montrent que la distance du CHI-2 la plus courte se trouve entre les niveaux 8 et 4, beaucoup de mouvements subissant de fortes oscillations, cependant que la distance la plus longue sépare les niveaux 8 et 6.

L'importance évolutive du passage 8-6 se retrouve à plusieurs reprises, que ce soit dans des «tableaux de séquence structurale» ou dans des tests statistiques, cette conclusion étant confirmée par l'étude de la céramique (voir plus loin). La structure modale, sur les 3 couches, est caractérisée par la prédominance des Simples, par l'augmentation des Abrupts au détriment des plans, mais quand même par une certaine stabilité d'ensemble (homogénéité d'ensemble de tous les ordres). Seul le mouvement des Simples est significatif, si bien que l'on peut schématiser la structure modale par le tableau :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | | 6 | | 4 |
| S | + | S | + | S |
| A | - | A | | A |
| P | | P | - | P |

dans lequel le trait (-), éventuellement doublé (+), indique un mouvement significatif par rapport à l'ensemble des modes.

Les groupes simples sont marqués par la dégression oscillante significative des racloirs, la progression constante des grattoirs et l'oscillation dégressive des denticulés (qui représentent le 10% des outils simples). L'articulation stratigraphique de ces groupes se caractérise par la forte inhomogénéité sur 8-6-4 de la répartition des groupes Non-Simple / Racloir / Grattoir - Denticulé - Pointe.

Les classes racloirs montrent une technique plus élaborée, plus soignée, au niveau 8, et une constante dégression significative des racloirs marginaux R1.

Les mouvements des groupes abrupts ne peuvent pas être étudiés d'un point de vue dynamique à cause du faible nombre d'outils. La moyenne de ces groupes donne la suite : Lames à dos / 1 Becs - Troncatures / 2 Pointes à dos = Abrupts indifférenciés.

Les groupes foliacés sont marqués surtout par les unifaciaux simples et les bifaciaux de forme complexe, alors que les foliacés unifaciaux composés sont assez rares.

La structure technique montre une prédominance des talons indéterminés, qui augmentent légèrement contradictoirement à la diminution des pièces cassées et l'augmentation des pièces épaisses, ce qui peut être interprété comme une dégénérescence de la qualité du débitage, allant de pair avec la diminution de l'indice laminaire. Les types de talons se répartissent de manière homogène sur les 3 couches, mais il faut quand même retenir la dégression des talons lisses, catégorie majeure.

La structure typométrique est marquée par l'oscillation du coefficient de corrélation, le plus fort au niv. 6, la diminution constante des moyennes \bar{L} et \bar{l} , la diminution des écarts-types Sig_1 , alors que les SIG_L restent assez élevés, et la stabilité de l'épaisseur moyenne presque toujours constante. D'un point de vue qualitatif, la classe long-large, majeure dominante, constitue un noyau stable indépendant alors que le dynamisme évolutif se trouve dans les mouvements des Court Etroit et Long Etroit.

RELATIONS AVEC D'AUTRES ETUDES SUR YVONAND 4

Seules 2 études ont déjà été effectuées : l'étude stratigraphique montrant la succession des niveaux et leur extension, et l'étude de la céramique (HEFTI 1975) attribuant les niveaux d'Yd4 aux groupes de Horgen et de Lüscherz. Essayons de comparer les caractéristiques évolutives de ces 3 objets d'étude :

L'étude statistique qualitative (la quantitative restant à faire) de la céramique, basée sur les données fournies par l'analyse de S. Hefti, montre des mouvements différentiels analogues à ceux de l'industrie lithique :

Les données typométriques sont toutes réparties de manière homogène dans chaque couche : les mêmes types principaux de vases se retrouvent dans les 3 niveaux. De même les types de fonds sont répartis de façon homogène, sauf le type «fond plat à couronne et panse verticale» dont l'importante augmentation entre 8 et 6 est significative.

Les fonds arrondis (régulièrement ou avec une petite base plane), très rares aux niv. 8 et 6, apparaissent nombreux au niv. 4, mais le faible nombre de pièces à ce niveau nous oblige à interpréter ce fait avec la plus grande prudence.

L'étude de la répartition des types de rebord ou de décors, toujours limités au sommet de la panse, présente plus d'intérêts, à cause du grand nombre d'observations effectuées et parce que ces types fournissent matière à attribution de faciès culturel. S. Hefti a dénombré 15 types principaux présents à Yvonand. Selon les définitions proposées par C. Strahm (cf. STRAHM 1966), les types 1 à 3 (pastilles rajoutées, cordon et mamelon allongé) caractérisent le faciès de Lüscherz, les types 4 à 10 représentent le Horgen (bords droits à cannelures, perforations en lignes sous le rebord, etc...), les types 11 à 15 se retrouvant par ailleurs et constituant un fond commun. Les tests d'homogénéité de répartition de ces types fournissent les résultats suivants :

Le CHI-2 général (3 niv. et caractères groupés en 1-3, 4-10 et 11-15) donne une répartition inhomogène aux écarts hautement significatifs. Le même CHI-2 en limitant les types à 1-3 et 4-10 aboutit à la même conclusion, les écarts les plus faibles se situant au niveau 6 et la plus grande spécialisation au niveau 4. (Fait significatif de transition). Les tableaux de contingence 2x2, appliqués aux passages d'une couche à l'autre et aux relations entre types permettent de caractériser comme suit l'évolution : entre les niveaux 8 et 6, apparition des types 1-3 (Lüscherz) et évolution des caractères Horgen, les autres étant stables; entre les niveaux 6 et 4, spécialisation plus grande des caractères Lüscherz (l'évolution

se poursuit encore fortement) avec en corollaire une perte de fond commun. Ces caractères ne sont donc que des variétés de décor, la céramique restant fondamentalement la même.

Un important décalage existe entre les évolutions, d'une part de la céramique et des outils lithiques taillés, d'autre part de la surface d'habitation. En effet, les niveaux 8 et 6 sont directement superposés et possèdent presque la même extension si ce n'est un léger déplacement d'est en ouest, alors qu'une couche stérile de sables fins les sépare du niveau 4 (dépôt d'inondation ?). Celui-ci a une extension fort différente, d'axe perpendiculaire aux deux premiers, et témoigne d'une réorganisation totale de la surface occupée. Si le dynamisme évolutif le plus fort se situe entre les niv. 8 et 6 pour le mobilier archéologique, il est à placer plutôt entre 6 et 4 pour l'étude stratigraphique. Cependant on retrouve les caractéristiques évolutives principales : stabilité des critères majeurs (forme générale et dimension des récipients, utilisation d'outils plats longs à retouches simples, dimension et emplacement général de la surface occupée, par exemple) et évolution progressive ou par petits bonds des critères secondaires.

Nos actuelles perspectives de recherches se répartissent selon deux directions :

- d'une part, l'étude d'industries lithiques d'autres gisements plus importants et présentant d'autres séquences stratigraphiques nous permettra petit-à-petit de mieux cerner la dynamique des ensembles industriels néolithiques, du Cortailod au bronze ancien;
- d'autre part, l'extension de la typologie analytique à l'outillage en matière dure animale (os, corne, bois de cerf, etc...) puis à l'outillage lithique poli nous fournira d'autres dynamiques structurales aisément comparables. Ces deux domaines n'étaient étudiés jusqu'à une époque très récente que par la présence de quelques fossiles directeurs pouvant caractériser une entité culturelle (le choix de ces fossiles étant effectué de manière empirique), et la technologie du travail sur l'os ou le bois de cerf était considérée comme fort simple et suffisamment bien décrite par les anciens travaux.

En conclusion, rappelons que ce livre vise un but avant tout didactique, celui de présenter une nouvelle méthode d'étude fondée sur l'analyse dialectique, définie par P. Langevin comme étant celle du rationalisme scientifique. Nous espérons avoir su montrer quels immenses progrès cette méthode peut engendrer dans notre connaissance des outillages lithiques et osseux néolithiques : alors que les industries ne sont trop souvent étudiées que par leurs fossiles directeurs, ou qu'on ne considère que des outils finis selon un point de vue fonctionnel, la typologie analytique permet d'analyser des ensembles industriels en établissant la synthèse entre les techniques de débitage et la morphologie finale de l'outil.

Ce spectaculaire bond en avant de la méthode typologique, bond qui n'est représenté pas seulement par la complexité du langage mais également par la recherche des facteurs évolutifs et des interactions faisant la complexité du réel, n'est pas du tout étonnant pour des scientifiques se réclamant de la méthode dialectique. Comme l'a écrit Paul Langevin, «l'expérience nous montre que notre raison et la science qu'elle crée en s'adaptant de plus en plus près à la réalité sont, comme tous les êtres vivants et l'univers lui-même, soumises à la loi d'évolution et que celle-ci se fait à travers une série de crises où chaque contradiction ou opposition surmontée se traduit par un enrichissement nouveau». L'enrichissement que nous proposons à la typologie des outillages néolithiques jurassiens se caractérise en premier lieu par la constitution d'«une dialectique objet-langage reconnue pour ce qu'elle est, à savoir la condition, le fondement et le mécanisme nécessaires de toute science expérimentale». (JC GARDIN : Essai d'analyse formelle du discours archéologique, Notes du C.R.A. No 7, CNRS 1975, p. 3). En second lieu par la recherche des interactions, des différentes structures formant un outillage complexe considéré en évolution constante : «on ne connaît un être, un phénomène, une histoire, que par son évolution» (Claude Bernard). Pour ce faire, la typologie analytique utilise quelques outils rigoureux, d'apparence complexes, mais qu'il convient de démystifier. L'outil statistique, par exemple, est devenu absolument nécessaire à l'archéologie, pour autant qu'on l'accompagne sans cesse de jugement et d'esprit critique, la discussion de tout résultat statistique relevant également de considérations palethnologiques qu'il ne faut jamais perdre de vue. De même, il ne faudrait pas croire que la typologie soit pour nous un but en soi, dans l'absolu. Elle n'est qu'un moyen d'étudier les industries, leurs caractéristiques techniques et leur évolution; en dernier ressort, de rechercher les besoins industriels de populations néolithiques, l'évolution de ces besoins devant être étudiées, par le même genre de méthodes, en relation avec l'évolution des différentes analyses de l'archéologie ou des sciences naturelles.

Remarquons encore que d'un point de vue logiciste (voir les recherches récentes de

JC Gardin par exemple), notre étude comprend différentes formes de constructions archéologiques :

1. Des démarches de compilation : présentation d'une méthode d'analyse très élaborée mais pas encore appliquée dans notre cadre d'étude. Présentation de 155 pièces en silex.
2. Des démarches typologiques : réflexions méthodiques sur l'organisation d'une typologie. Structuration et analyse des caractéristiques typologiques de ces outils.
3. Des démarches explicatives : recherche des facteurs dynamiques de l'évolution d'une industrie. Recherche des caractéristiques techniques de la fabrication d'outils en silex.

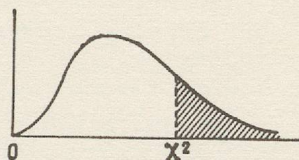
Enfin, nous aimerions que ce livre soit considéré comme un hommage à notre Maître Georges Laplace, qui en se fondant sur la dialectique a défini une nouvelle orientation de recherche refusant tout dogmatisme. Cette position méthodique, qui exige une forte volonté d'honnêteté intellectuelle, a provoqué parfois la résistance de certains milieux figés dans leur académisme stérile. Cette résistance se traduit notamment par la carence d'informations dont souffre la typologie analytique dans les pays de langue française. Nous espérons que cette modeste publication contribuera à faire mieux connaître dans nos régions cette remarquable méthode.

Orbe, le 22 septembre 1976

ANNEXE

Table de $\chi^2(*)$

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



| α d.d.l. | 0,90 | 0,50 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,001 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0,0158 | 0,455 | 1,074 | 1,642 | 2,706 | 3,841 | 5,412 | 6,635 | 10,827 |
| 2 | 0,211 | 1,386 | 2,408 | 3,219 | 4,605 | 5,991 | 7,824 | 9,210 | 13,815 |
| 3 | 0,584 | 2,366 | 3,665 | 4,642 | 6,251 | 7,815 | 9,837 | 11,345 | 16,266 |
| 4 | 1,064 | 3,357 | 4,878 | 5,989 | 7,779 | 9,488 | 11,668 | 13,277 | 18,467 |
| 5 | 1,610 | 4,351 | 6,064 | 7,289 | 9,236 | 11,070 | 13,388 | 15,086 | 20,515 |
| 6 | 2,204 | 5,348 | 7,231 | 8,558 | 10,645 | 12,592 | 15,033 | 16,812 | 22,457 |
| 7 | 2,833 | 6,346 | 8,383 | 9,803 | 12,017 | 14,067 | 16,622 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 3,490 | 7,344 | 9,524 | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 18,168 | 20,090 | 26,125 |
| 9 | 4,168 | 8,343 | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 19,679 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 4,865 | 9,342 | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 21,161 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 5,578 | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 22,618 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 6,304 | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 24,054 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 7,042 | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 25,472 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 7,790 | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 26,873 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 8,547 | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 28,259 | 30,578 | 37,697 |
| 16 | 9,312 | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 29,633 | 32,000 | 39,252 |
| 17 | 10,085 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 30,995 | 33,409 | 40,790 |
| 18 | 10,865 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 32,346 | 34,805 | 42,312 |
| 19 | 11,651 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 33,687 | 36,191 | 43,820 |
| 20 | 12,443 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 35,020 | 37,566 | 45,315 |
| 21 | 13,240 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 36,343 | 38,932 | 46,797 |
| 22 | 14,041 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 37,659 | 40,289 | 48,268 |
| 23 | 14,848 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 38,968 | 41,638 | 49,728 |
| 24 | 15,659 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 36,415 | 40,270 | 42,980 | 51,179 |
| 25 | 16,473 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 41,566 | 44,314 | 52,620 |
| 26 | 17,292 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 42,856 | 45,642 | 54,052 |
| 27 | 18,114 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 44,140 | 46,963 | 55,476 |
| 28 | 18,939 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 45,419 | 48,278 | 56,893 |
| 29 | 19,768 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 46,693 | 49,588 | 58,302 |
| 30 | 20,599 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 47,962 | 50,892 | 59,703 |

Exemple : Avec d.d.l. = 3, pour $\chi^2 = 0,584$ la probabilité est $\alpha = 0,90$.

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé, $\sqrt{2}\chi^2$ est distribué à peu près normalement autour de $\sqrt{2(d.d.l.) - 1}$ avec une variance égale à 1.

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh) avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

Tiré de : Ph. LAZAR et D. SCHWARTZ 1967 «Eléments de probabilités et statistique à l'usage des étudiants en biologie humaine et générale».
4ème édition. Flammarion Médecine-Sciences, Paris 1967.

