numéro 4

décembre 1994

[a r k h a ï]

Αρχαι

www.arkhai.com

Nicolas MONOD

Le mystère du labyrinthe de Pylos

Essai d'une analyse systématique des labyrinthes classiques

Les labyrinthes se prêtent aisément, et pour ainsi dire naturellement, à de riches réflexions sur leur nature symbolique. Chemin initiatique, quête mystique, parcours de vie, système défensif, mandala, jeu, accessoire de divination, représentation cosmique, figuration de la mère et/ou de la terre, parcours expiatoire — ce ne sont là que quelques-unes de leurs destinations les plus fréquentes, des mariages de la préhistoire scandinave aux monuments précolombiens en passant par les cathédrales françaises et les palais minoens.
Il y a même des écrivains qui s'inspirent de la structure d'un labyrinthe pour établir le canevas d'une œuvre ; ainsi l'humaniste norvégien Svein Jarvoll est-il en train d'achever un roman dont le déroulement temporel, loin d'être linéaire, épouse les circonvolutions du labyrinthe de Pylos (figure de couverture). Or Svein Jarvoll m'a rendu attentif au statut positivement extraordinaire de ce labyrinthe particulier : on le retrouve sur tout le globe, gravé, dessiné ou creusé dans le sol par les civilisations les plus diverses (Minoens, Égyptiens de l'antiquité, Celtes des îles britanniques, Indiens Hopis, etc.) ; de plus, bien que l'on puisse, comme nous le verrons, tracer des centaines de labyrinthes de même complexité, le labyrinthe de Pylos apparaît à lui seul bien plus souvent que tous les autres labyrinthes du même type[1] réunis ! Qu'est-ce qui peut donc expliquer cette fascination de tant de peuplades différentes pour une même structure, choisie parmi tant d'autres pourtant semblables ? Quelle particularité est à l'origine d'une coïncidence aussi improbable ?
Le lecteur trouvera ici les suggestions que j'ai pu faire à mon ami norvégien pour mieux comprendre le labyrinthe de Pylos et ceux qui lui sont apparentés. On ne s'étonnera donc pas si mon ton est moins celui de la spéculation académique que celui d'une discussion à bâtons rompus sur le pont d'un express côtier : puisse le lecteur me le pardonner en se souvenant que les réflexions qui vont suivre ont été formulées devant l'auditoire indulgent des goélands qui peuplent les pastels de la mer de Barents.

*

S'il fallait qualifier très approximativement le labyrinthe de Pylos, nous dirions qu'il est *unicursal*, *concentrique* et *à un seul rayon.* Voici ce qu'il faut entendre par là.

[1]C'est ce « même type » que nous nous attacherons à définir et à étudier.

Un labyrinthe est *unicursal* lorsqu'il n'offre qu'un chemin possible ; donc lorsqu'il n'y a pas d'embranchements et partant pas de choix à faire. On pourrait penser que cette situation enlève tout intérêt au labyrinthe ; certains confondent même le concept général de labyrinthe avec celui, plus particulier et intraduisible, de « Irrgarten ». En fait, le côté puzzle (au sens anglais) d'un labyrinthe est accessoire et superficiel ; hormis dans les revues enfantines et dans quelques jardins, il n'a jamais été très à l'honneur. C'est bien compréhensible, puisque trouver le bon chemin est tout au plus une question de patience — d'ailleurs le Français Trémeaux a formulé une procédure d'exhaustion simple et implacable pour tout type de dédale. Une fois le chemin trouvé, tout le mystère s'évanouit. Non, ce qui fait le véritable intérêt d'un labyrinthe, c'est la structure de ses enchevêtrements. Il est dès lors naturel de s'intéresser aux structures les plus pures — unicursales. Elles seules garantissent au voyageur de traverser tout le dédale avant d'arriver au but, puisque tout embranchement, tout cul-de-sac devient un bras mort pour la structure, un morceau sans vie qui encombre le tracé et soustrait une part au chemin principal (figure 1).
Un labyrinthe *concentrique* n'admet que deux sortes de mouvements : le mouvement radial, qui approche ou éloigne du but, et son complémentaire exact, le mouvement orbital, par lequel on reste à distance constante du centre. Pour cette raison, un labyrinthe concentrique est généralement circulaire ; il arrive cependant qu'il soit par exemple figuré comme carré, mais la différence est inessentielle puisque la structure reste la même. Une conséquence du peu d'importance de cette distinction d'ordre purement métrique et non organique est l'existence de pièces de monnaie crétoises affichant le même tracé selon l'une ou l'autre de ces conventions (figure 2).
Les labyrinthes concentriques peuvent être construits selon plusieurs rayons, comme celui de la cathédrale de Chartres qui en compte quatre, ou selon un seul, comme dans le cas qui nous occupe.
Dorénavant, par une convention arbitraire, nous nommerons labyrinthe *classique* tout labyrinthe unicursal concentrique à un rayon.

*

Avant de se lancer dans une analyse détaillée de la structure des labyrinthes classiques, il faut encore présenter les deux explications qui ont été proposées — à ma connaissance — pour la structure du labyrinthe de Pylos.

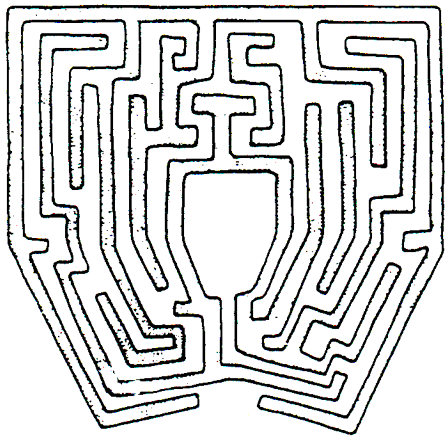


fig. 1: le labyrinthe du palais du gouverneur de Williamsburg (Virginie, USA) est essentiellement constitué de bras morts.

fig. 2: deux formes différentes sur des monnaies de Knossos.

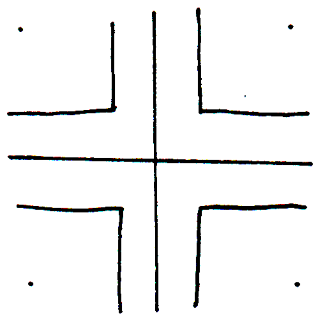
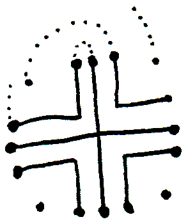


fig. 3: le motif.

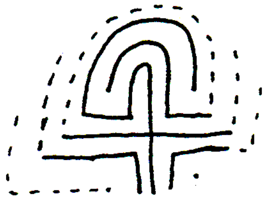
Une façon de tracer ce motif consiste à partir d'un schéma symétrique (figure 3) et d'en relier les sommets deux à deux (figure 4).
D'autre part, l'Anglais Jeff Saward a astucieusement remarqué que le labyrinthe de Pylos peut être considéré comme la déformation d'un des motifs décoratifs regroupés sous le nom de « grecque » (figure 5).
Lorsque nous serons mieux armés pour les mettre en situation, nous reprendrons ces approches en les généralisant, pour mettre finalement en évidence leurs limites.

*

Tout labyrinthe peut être représenté de deux façons : par ses cloisons ou par le chemin que celles-ci déterminent (figure 6). C'est la seconde possibilité qui est la plus appropriée à l'étude de la structure. Que l'on considère également que dans le cas des labyrinthes unicursaux le schéma des cloisons est plus complexe ; pour prendre l'exemple du labyrinthe de Pylos, le tracé de ses murs comporte un « nœud » et quatre « bouts ». Il est à relever par ailleurs que le tracé des cloisons peut toujours être considéré en soi comme le chemin d'un labyrinthe — et inversement ; il y a donc toujours deux labyrinthes en un. Malheureusement, hors le cas un peu trivial de la spirale, il n'y en a jamais plus d'un des deux qui soit unicursal.
Le second effort d'imagination que je vous demande est de ne pas considérer que le chemin mène de l'extérieur vers un intérieur ponctuel, vers le *centre* — mais qu'il part d'un peu à l'extérieur pour aller un peu plus à l'intérieur ; qu'il traverse en quelque sorte une corolle. Il suffit en fait d'imaginer le disque intérieur se rétracter en un point pour retrouver le schéma ordinaire.
Cette nouvelle façon de voir les choses nous autorise à concevoir une opération extrêmement fertile : nous pouvons à présent apparier les labyrinthes en les emboîtant (figure 7). Il est possible de créer ainsi des nouveaux labyrinthes à loisir ; mais bien plus, il est possible inversement de se demander, pour un labyrinthe donné, s'il est formé de la composition d'autres labyrinthes — de l'*analyser*. On constatera que certains labyrinthes se laissent ainsi décomposer, mais que d'autres, moins nombreux, sont réfractaire à tout démembrement (figure 8) ; en raison de leur irréductibilité, ces derniers seront baptisés *atomes*. Ainsi, tout labyrinthe classique, quel que soit sa complexité, peut être décomposé en une suite *unique* d'atomes (en considérant un labyrinthe atomique comme sa propre décomposition). Par conséquent, pour



A.



B.

fig. 4: la construction.

C.

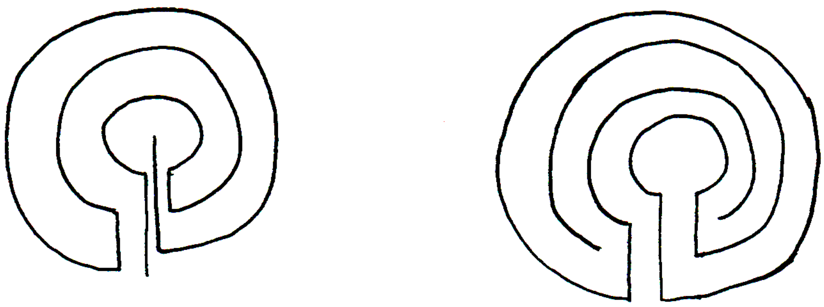


fig. 6.

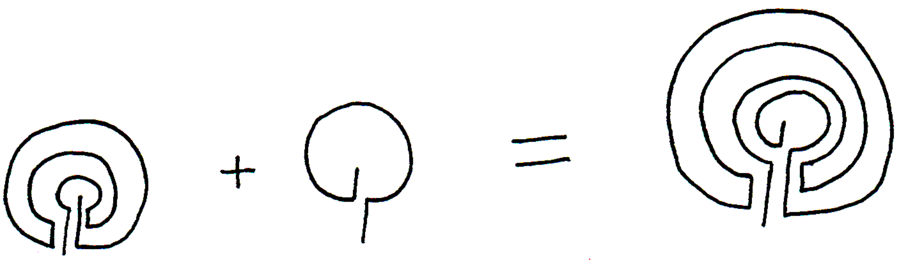


fig. 7: emboîter deux labyrinthes.

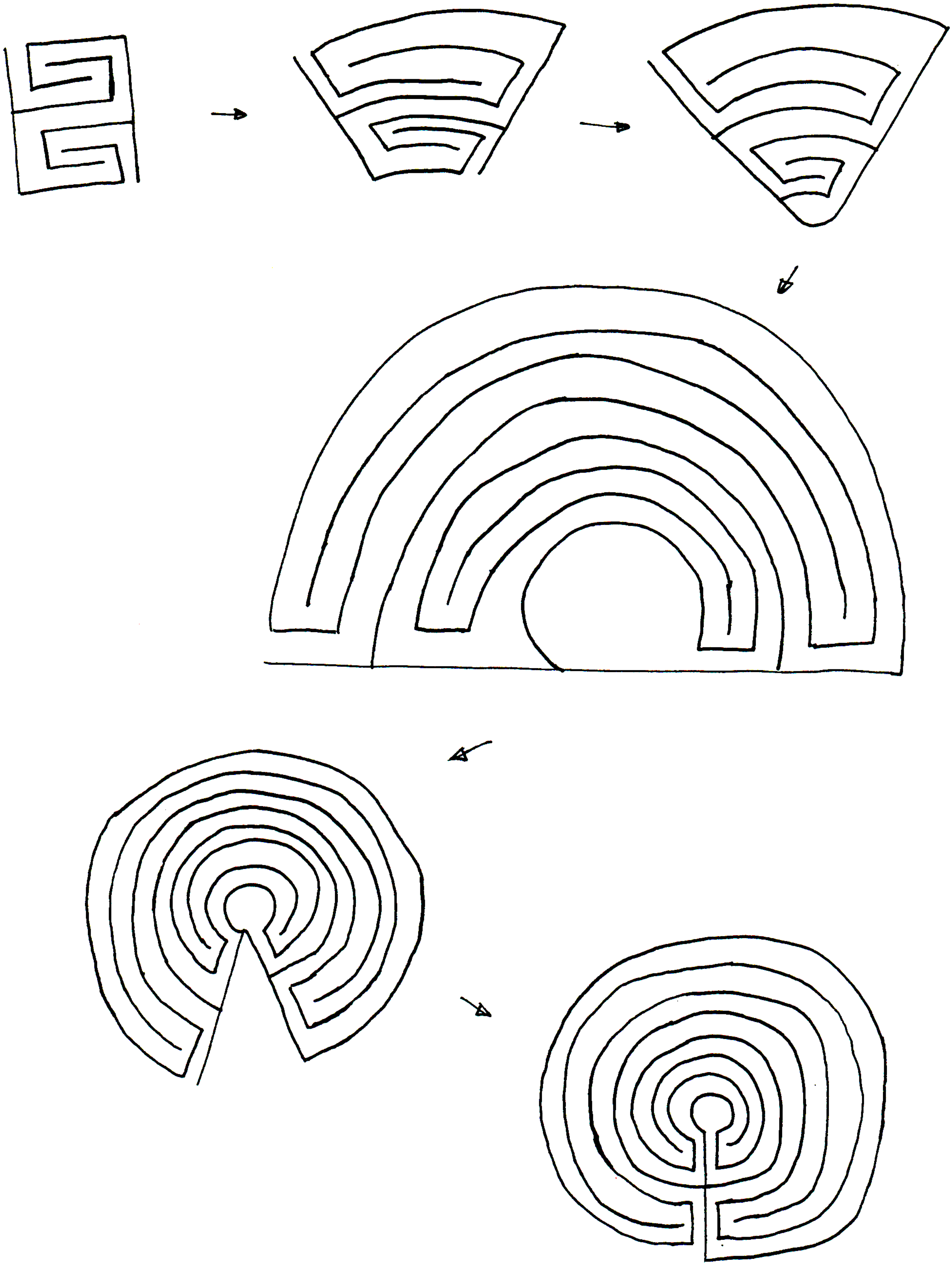


fig. 5: le procédé de Saward.

analyser et classer tous les labyrinthes classiques de toutes tailles, il suffit de s'attacher à l'étude des atomes.
Les atomes sont en nombre infini ; pour s'en convaincre, il suffit d'examiner le schéma de la figure 9 qui engendre des atomes sans limite de complexité. Il ne faut cependant pas conclure trop hâtivement qu'il existe des atomes pour toute complexité donnée. La figure 9 fournit bien un atome pour tout nombre impair de circonvolution, assurant ainsi l'infinité des atomes ; mais qu'en est-il des complexités paires ? En fait, il n'existe aucun atome à deux circonvolutions. En effet, les seuls labyrinthes à deux circonvolutions sont ceux de la figure 10 ; or ils sont tous composés de deux atomes à une circonvolution, et ne sont donc pas atomiques eux-mêmes. Mais il se trouve qu'il existe quand même des atomes de toute complexité paire autre que quatre, comme vous en convaincra sans doute la figure 11. Conclusion : il existe des atomes avec tout nombre de circonvolutions imaginable, hormis deux.
La figure 12 montre tous les atomes de complexité inférieure ou égale à cinq. Rien qu'en emboîtant ces seuls atomes, on obtient exactement quatre cent quatre-vingt labyrinthes à sept circonvolutions, c'est-à-dire de la même complexité que celui de Pylos, et chacun sera différent des autres.

*

Chaque labyrinthe a un frère jumeau dont la structure est absolument identique, mais inversée symétriquement (comme on le voit bien sur la figure 12), de même que nos deux mains sont de forme équivalente mais non superposables. Nous nommerons dextrogyres ceux qui commencent par tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, lévogyres les autres. Un archéologue désœuvré pourrait entreprendre de compter les occurrences lévogyres et dextrogyres du labyrinthe de Pylos ; il ne m'a jamais traversé l'esprit de m'atteler à une tâche aussi palpitante, néanmoins il me semble avoir décelé une prédominance des spécimens dextrogyres. Étant donnés les nombreux changements de direction dans le labyrinthe de Pylos, la chose ne revêt pas une importance démesurée, et je ne mentionne ce qui suit que pour le plaisir de la spéculation : une des connotations archaïques dont le concept de labyrinthe est chargé — et ce particulièrement en Crète — est celle de système de murs défensifs. Or les constructeurs de fortifications ont toujours su, déjà à l'époque des minoens et jusqu'au

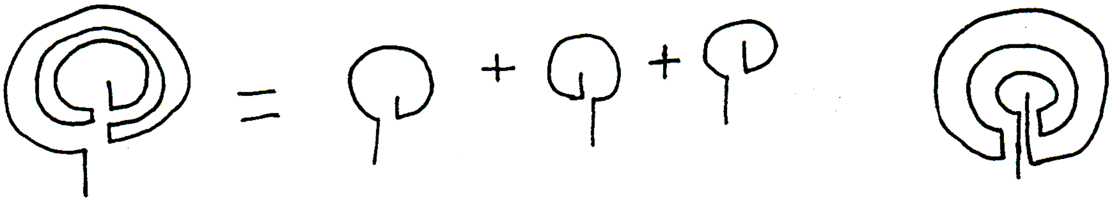


fig. 8: un analysable et un irréductible.

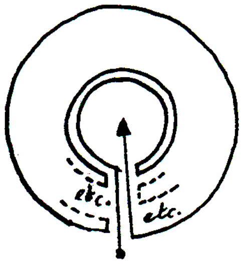


fig. 9: atome générique.

fig. 10: labyrinthes à deux circonvolutions.

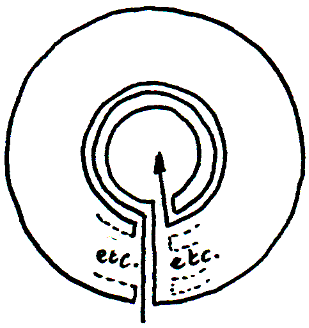


fig. 11: atome générique.

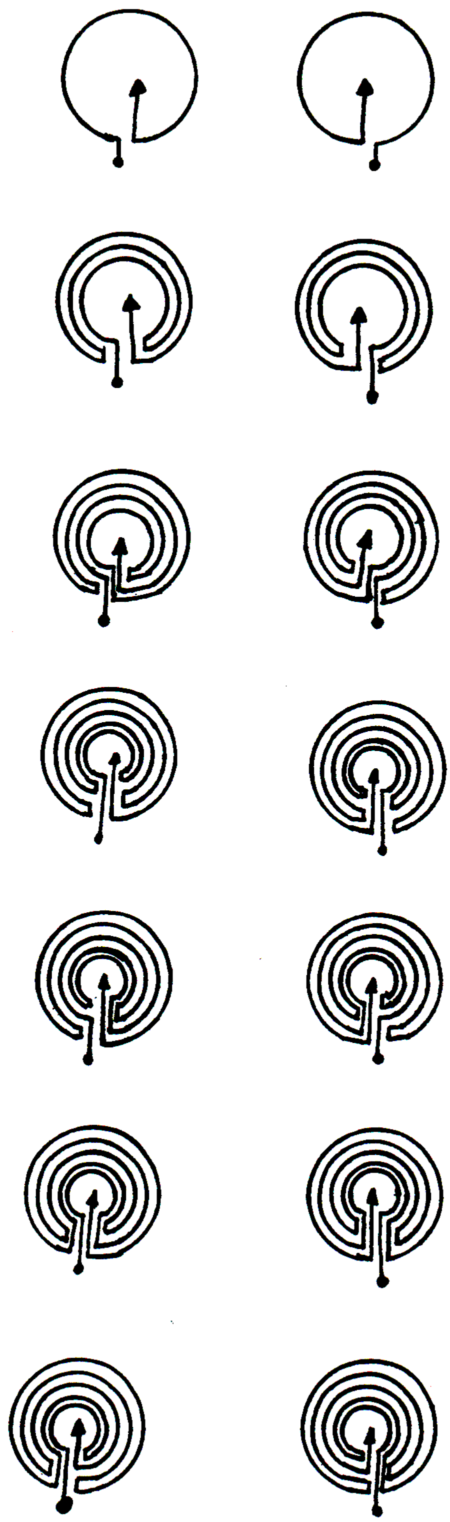


fig. 12.

moyen âge, qu'il était préférable de construire les chicanes de telle sorte qu'un ennemi tentant de pénétrer les défenses soit amené à tourner sur sa droite, découvrant ainsi son flanc vulnérable, puisqu'il tient son bouclier de la main gauche, réservant sa dextre à son arme.
Il est fréquent que la nature privilégie une isomérie ; que l'on songe par exemple à la grande rareté de la dextrocardie congénitale. Par ailleurs, on ne trouve dans la nature que l'isomérie dextrogyre du glucose ; mais lorsqu'on le synthétise, on obtient un mélange des deux types de molécules. Si à présent certaines bactéries décident de manger ce sucre synthétisé, elles ne pourront que consommer les molécules dextrogyres. Ce qui est beaucoup plus surprenant, c'est que de telles dissymétries se rencontrent jusque dans les phénomènes les plus élémentaires, comme lors d'une désintégrations bêta (par exemple un neutron se transformant en un proton, un électron et un antineutrino).

*

La façon la plus immédiate de généraliser la première construction du labyrinthe de Pylos que nous avons mentionnée consiste à augmenter le nombre de strates qui entourent la croix centrale (figure 13). On constate que l'on obtient ainsi des labyrinthes à onze, quinze, dix-neuf, etc. circonvolutions, construits toujours selon la même structure ternaire : deux atomes identiques de complexité impaire, séparés par un atome à une circonvolution d'orientation opposée. Pour mieux saisir la nature de l'atome qui apparaît deux fois (et qui, à partir de cinq circonvolutions, n'en est qu'un parmi de nombreux autres de même complexité), il est adéquat d'appliquer la déformation de Jeff Saward. Le labyrinthe déplié se présente alors comme sur la figure 14. Ainsi l'atome répété proprement dit consiste en la structure de la figure 15, une sorte de généralisation de la grecque. L'atome intermédiaire n'est que le passage horizontal qui sur la figure 14 relie les deux modules, puisque leur sortie se trouve à gauche alors que leur entrée est de l'autre côté.
On comprend aisément que la méthode de Saward ne s'applique qu'aux seuls labyrinthes dont les circonvolutions successives sont de rotation alternée. Je pourrais rendre cette limitation encore plus claire à l'esprit d'un lecteur amateur de géométrie en lui signalant que la transformation décrite par Saward n'est autre, et peut-être à l'insu de cet auteur, qu'une représentation des logarithmes complexes.

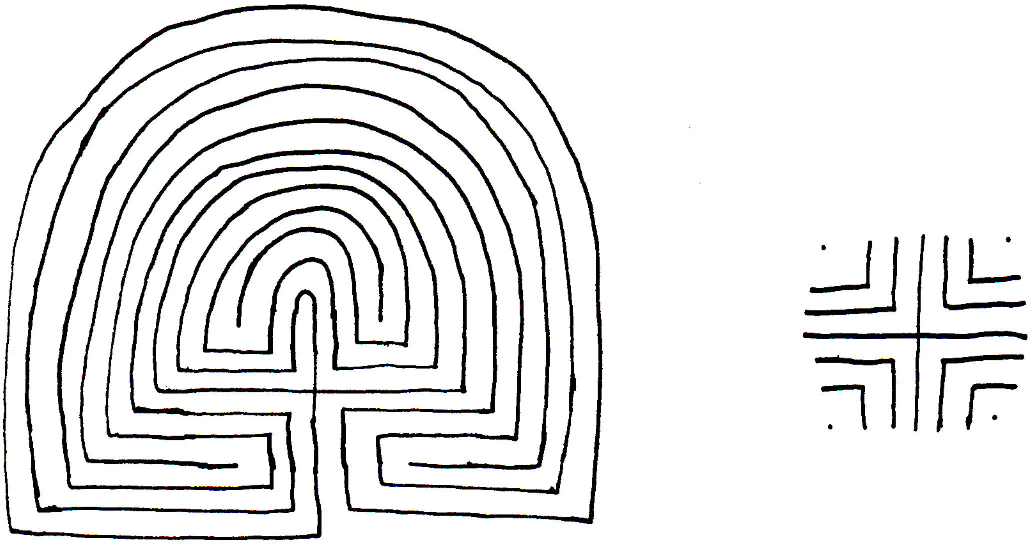


fig. 13.

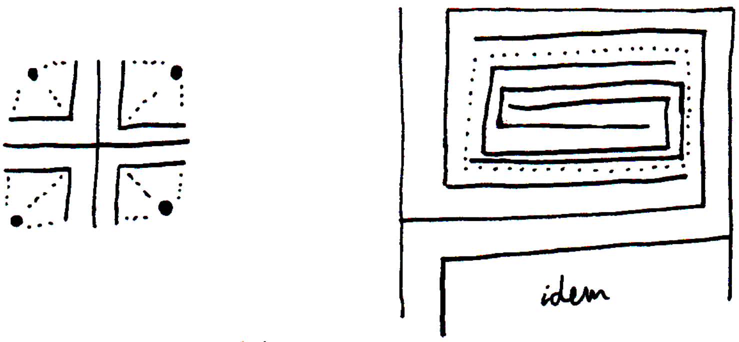


fig. 14.

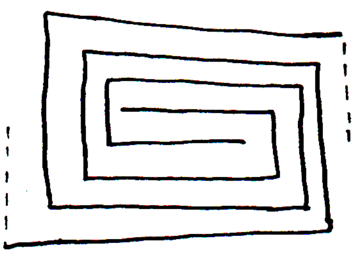


fig. 15.

La généralisation la plus complète que l'on puisse entreprendre à partir du premier procédé de construction consiste à partir d'une étoile d'un nombre cette fois quelconque de branches, entourée à nouveau d'un nombre quelconque de strates (figure 16). Mais la figure obtenue en reliant les sommets deux à deux sera-t-elle seulement encore un labyrinthe ? Jamais les tentatives (par ailleurs fastidieuses) de tracer quelques-uns de ces motifs ne pourront nous assurer qu'il n'y a pas un canevas compliqué (disons une étoile à mille branches entourée de cent strates) qui déboucherait sur un tracé comportant des parties isolées (figure 17), et ne serait donc pas un labyrinthe, encore moins un labyrinthe unicursal. Nous allons donc prouver rigoureusement que l'on obtiendra *toujours* un labyrinthe unicursal. En fait, il suffit de montrer que tout point situé à l'intérieur est en communication avec l'extérieur (qu'il n'y a donc pas de parties isolées), les embranchements étant exclus par construction. Nous allons pour ce faire nous servir d'une proposition d'Euler selon laquelle, pour tout tracé d'un seul tenant (et le lecteur se persuadera aisément que c'est le cas de celui qui nous occupe) , le nombres de « bras » (domaines délimités par les traits, y compris la partie extérieure du dessin) additionné de celui des nœuds est supérieur de deux à celui des segments compris entre les nœuds. Or, si notre canevas comporte b branches et s strates, il y aura dans le motif $2bs + 2b + 1$ nœuds pour $2bs + 2b$ segments ; on en conclut qu'il n'y aura qu'un seul bras. Partant de l'extérieur, ce dernier relie donc toutes les circonvolutions et nous avons bien affaire à un labyrinthe unicursal.

*

Il existe entre les labyrinthes des symétries plus intéressantes que l'inversion latérale que nous avons déjà signalée. Pour commencer, on peut permuter l'intérieur et l'extérieur d'un labyrinthe. Cette idée paraîtra beaucoup moins farfelue au lecteur qui fera un petit effort de représentation : il faut à nouveau considérer le centre du labyrinthe comme un disque infiniment petit, puis le dilater par la pensée ; en l'élargissant assez, il s'approchera de plus en plus du cercle délimitant l'extérieur du tracé. Bientôt il le dépasse, et se retrouve lui-même en position de cercle extérieur, abandonnant à l'autre la fonction de disque intérieur. Et c'est ce dernier que nous allons à présent contracter en un point, pour obtenir à nouveau un labyrinthe agréablement proportionné. Une manière peut-être plus claire d'expliquer cette

inversion est de relever que le disque (percé en son centre) qui sert de support à un labyrinthe concentrique est topologiquement[2] équivalent à un cylindre dont une ouverture serait le trou central du disque, l'autre sa périphérie. Or on conçoit bien qu'un cylindre peut être parcouru aussi bien de gauche à droite qu'inversement (figure 18).
Le mouvement de pénétrer dans ce nouveau labyrinthe sera, *mutatis mutandis*, le même que celui qui, pour le labyrinthe initial, menait du centre vers l'extérieur. Ainsi les labyrinthes desquels on sort de la même façon que l'on y entre seront laissés inchangés par cette inversion, alors que d'autres en seront complètement transformés (figure 19). Le labyrinthe de Pylos est un exemple de motif symétrique pour cette inversion.
Il est à noter que cette symétrie préserve l'orientation des motifs ; de plus, elle transforme les labyrinthes composés en labyrinthes composés et les atomes en atomes.
Il me reste à signaler une transformation qui ne peut être appliquée qu'aux labyrinthes alternés, c'est-à-dire dont les spires successives sont toujours de sens opposés (en particulier, aucun atome de complexité paire ne peut être alterné). Cette transformation consiste à permuter l'entrée et la sortie de sorte à parcourir tout le labyrinthe à l'envers. Il est manifeste que cette manipulation inverse l'orientation du motif ; en outre, elle ne préserve pas toujours la caractéristique d'être ou non un atome : par exemple, un atome à trois circonvolutions sera transformé en succession de trois atomes. Quant au labyrinthe de Pylos, il se voit transformé en atome à sept circonvolutions — le premier que nous rencontrons dans cet article (figure 20).

*

Pour conclure, j'aimerais suggérer que si tant de civilisations aussi dispersées dans le temps que dans l'espace ont choisi le motif du labyrinthe de Pylos de préférence aux centaines d'autres labyrinthes classiques à sept circonvolutions, c'est que ce tracé se situe à l'unique point de rencontre de tant de méthodes de constructions et de structures archétypiques. En effet, aucune d'entre elles prise séparément n'expliquerait ni l'exclusivité ni l'universalité du labyrinthe de Pylos : pour reprendre l'exemple de la construction des cloisons à partir du motif de la figure 3, l'exclusivité ne serait pas assurée puisqu'il faudrait

---

[2]Entendez dans son essence géométrique. Une définition précise n'est pas à sa place ici.

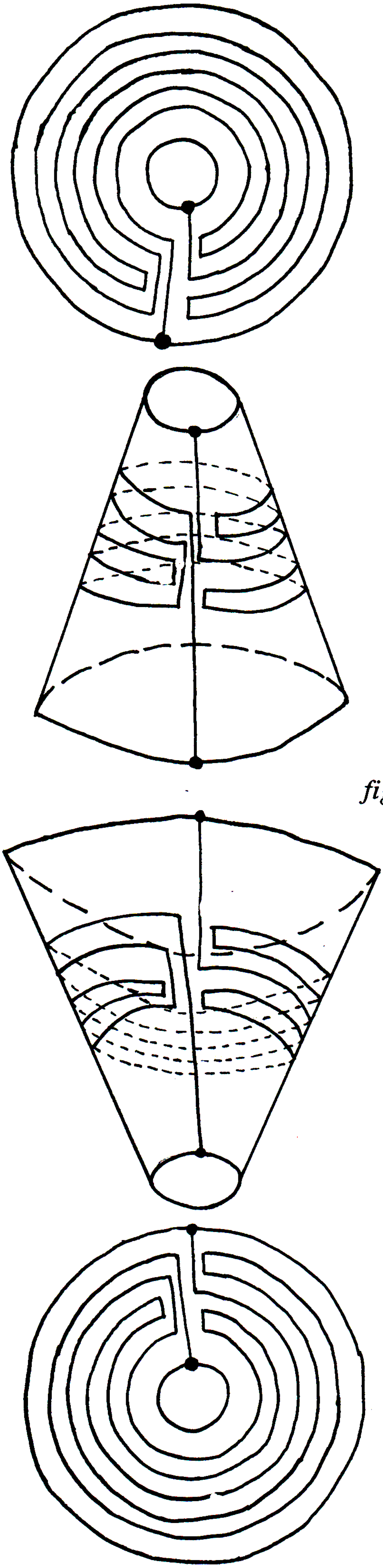


fig. 18.

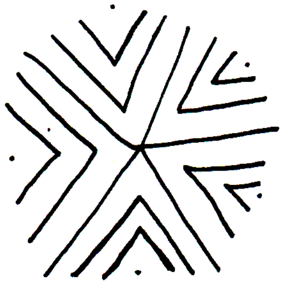


fig. 16.

fig. 17: une partie isolée.

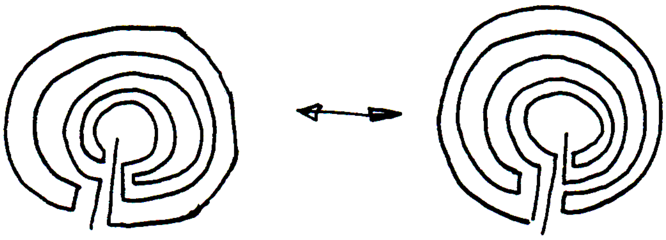


fig. 19.

fig. 20.

s'attendre à trouver de nombreux labyrinthes construits à partir de croix entourées d'un nombre quelconque de strates — or on n'en trouve pas, hormis un ou deux exemples de labyrinthes à quinze circonvolutions dans la région de la Baltique. Quant à l'universalité, elle serait encore moins garantie, puisque cette méthode de construction ne pourra jamais expliquer tous les sites où le labyrinthe de Pylos est représenté par le tracé de son chemin et non par ses cloisons.