

Les jeux de ficelle : témoins d'une activité mathématique

Eric Vandendriessche, équipe REHSEIS

Article déposé le 20 janvier 2007. Toute reproduction pour publication ou à des fins commerciales, de la totalité ou d'une partie de l'article, devra impérativement faire l'objet d'un accord préalable avec l'éditeur (ENS Ulm). Toute reproduction à des fins privées, ou strictement pédagogiques dans le cadre limité d'une formation, de la totalité ou d'une partie de l'article, est autorisée sous réserve de la mention explicite des références éditoriales de l'article.

SOMMAIRE

De véritables algorithmes.....	2
Des procédures pour « transformer »	8
« Géométrie » des figures finales : le concept de « motif »	11
Pour conclure.....	13
Bibliographie	13



Niga, jeune femme du village Wabutuma, îles Trobriand, (Papouasie Nouvelle-Guinée)
montrant la figure finale du jeu nommé «Salibu»(miroir), dans cette région.

[Photo, juillet 2006 : Eric Vandendriessche]

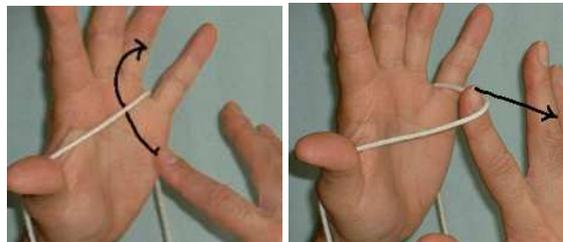
Depuis la fin du 19^e siècle, certains anthropologues se sont intéressés à une activité qu'ils ont appelée « jeu de ficelle » (« *string figure* » ou « *cat 's cradle* » en anglais). Jusqu'au milieu du siècle dernier, ce jeu était encore très pratiqué dans la plupart des sociétés traditionnelles (océaniennes, inuit, amérindiennes, sud-américaines, aborigènes, africaines, asiatiques, etc.) Pour jouer, il suffit de disposer d'un fil d'un à deux mètres de long, puis de nouer ses deux extrémités pour en faire une « boucle » : le jeu consiste alors en une succession de « gestes » effectués sur le fil avec les doigts, mais aussi quelques fois avec les dents ou les pieds. Il s'achève sur une figure finale montrée à autrui.

La pratique des jeux de ficelle semble très ancienne. Probablement depuis des millénaires, des individus de tout âge ont exploré, par la manipulation, les possibilités infinies qu'offrent les déformations continues d'une boucle de ficelle que les mathématiciens appellent le « nœud trivial ». Des scientifiques et explorateurs ont réalisé au cours du 20^e siècle des relevés ethnographiques de ces jeux. Grâce à ces travaux nous disposons de corpus provenant de nombreuses régions du monde. Certains d'entre eux contiennent la description de plus d'une centaine de jeux de ficelle. Une étude approfondie de ces corpus montre que la création de ces jeux a très certainement été le résultat d'un travail intellectuel autour des concepts de procédure, d'opération, de sous-procédure, de transformation et d'itération.

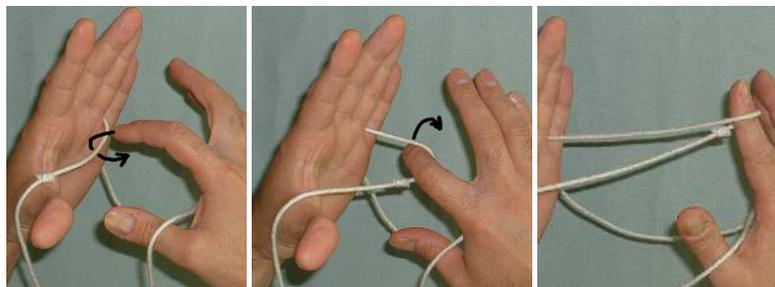
De véritables algorithmes

Un jeu de ficelle peut toujours se décrire par une succession de « gestes simples » que j'appelle « opérations élémentaires », dans le sens où tout jeu d'un corpus donné pourra être décrit en invoquant un certain nombre d'entre elles. Je propose donc de regarder un jeu de ficelle comme une *procédure* composée d'une succession d'*opérations élémentaires*.

Quelques « opérations élémentaires »

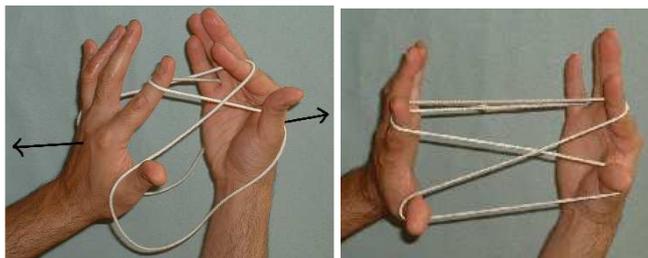


Récupérer un fil avec le dos du doigt
« *to pick up* » (en anglais)

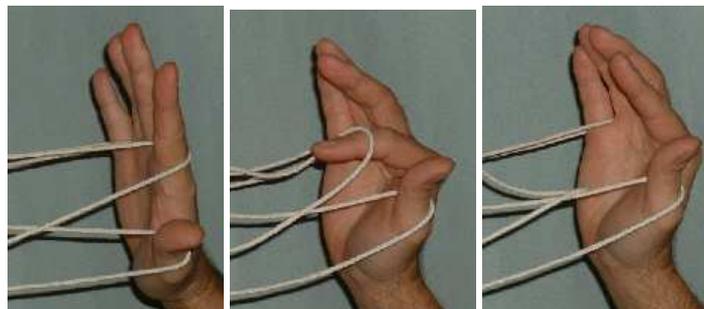


Récupérer un fil avec la face palmaire du doigt,
puis redresser le doigt par une rotation (« *to hook up* »)

Le but de ces deux opérations de récupération est en fait de former sur un doigt ce que l'on appelle une boucle (le fil fait le tour du doigt).



Tendre le fil (« to extend »)



Libérer une boucle (« to release »)



Fermer la boucle d'un doigt (« to twist »)

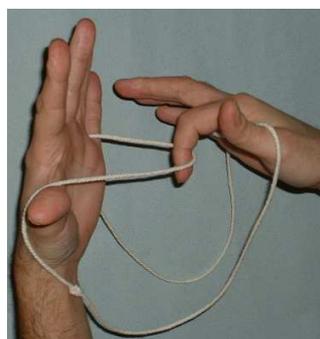
Un exemple de procédure

1.



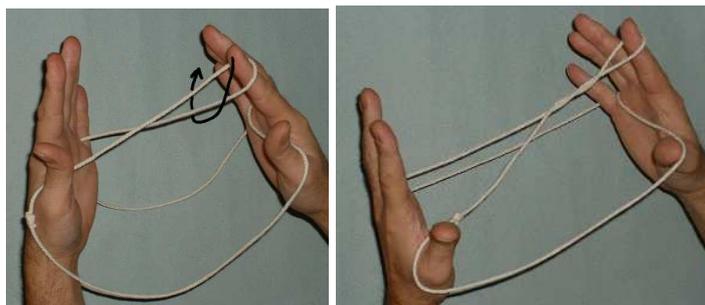
Position initiale

2.



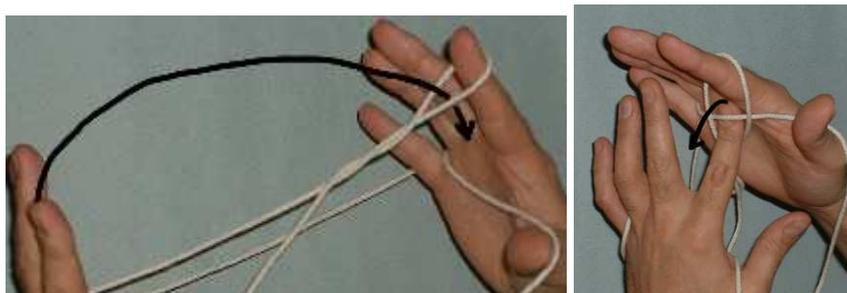
Opération « to hook up »

3.



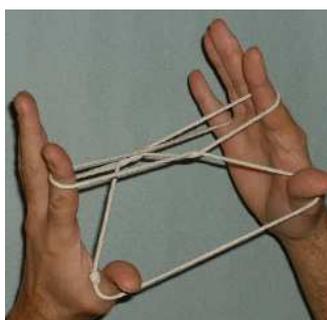
Plusieurs fermetures successives de la boucle de l'index droit

4.



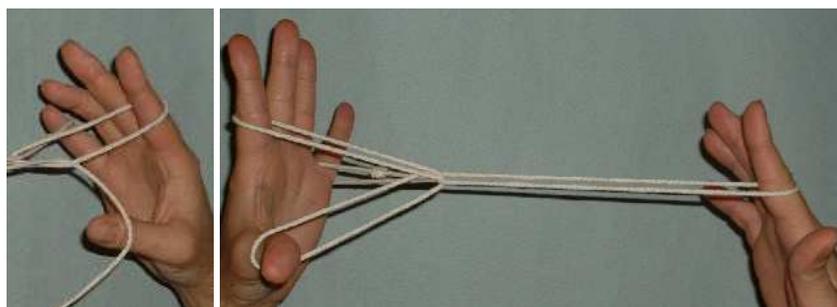
Opération « *to pick up* »

5.



Opération « *to extend* »

6.



L'index et l'annulaire libèrent (« *to release* ») leurs boucles respectives.
Le fil est tendu et un « harpon » apparaît.

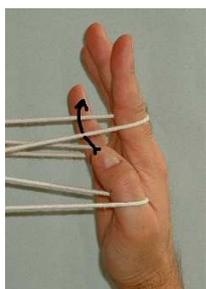
Dans les années 30, cette procédure portait le nom « Nukit » (harpon à oiseaux) sur la côte Est du Groenland¹. Sa réalisation nécessite peu d'opérations élémentaires. Notons, sans qu'il soit possible de les décrire ici, que la plupart des jeux de ficelle se composent en général d'un

¹Cette procédure fut notée par Paul Emile Victor (1907-1995), ethnologue et explorateur, qui organisa plusieurs expéditions polaires. Entre 1936 et 1937, il séjourna une année à Kangerlussuaq sur la côte Est du Groenland. C'est à l'occasion de ce séjour qu'il s'intéressa aux jeux de ficelle.

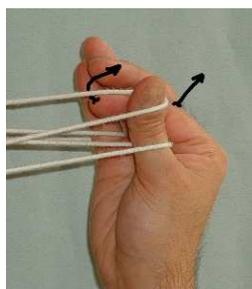
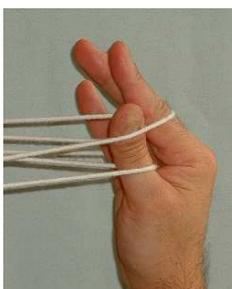
plus grand nombre d'opérations. De ce fait la mémorisation d'un jeu peut être en soi un exercice délicat.

Le concept de « sous-procédure » : succession d'opérations élémentaires communes à plusieurs jeux

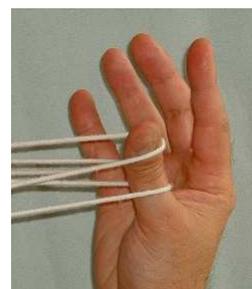
L'opération appelée *transfert* par les ethnologues a une grande occurrence dans les corpus inuit et océaniens: pour transférer la boucle du « doigt A » au « doigt B » il faut introduire le « doigt B » dans la boucle du « doigt A » ce qui permet de libérer ce dernier. Deux opérations élémentaires sont donc nécessaires pour un *transfert*, la première étant l'« introduction d'un doigt dans une boucle », quant à la seconde il s'agit de la « libération d'une boucle par un doigt ».



Introduction du pouce dans la boucle de l'index



Libération de l'index



Transfert de la boucle de l'index droit au pouce droit

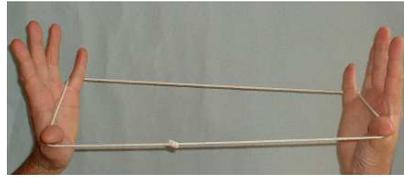
J'appelle « sous-procédure » toute succession d'opérations élémentaires se retrouvant à l'identique dans plusieurs jeux de ficelle. Le *transfert* apparaît donc comme une « sous-procédure » composée de deux opérations élémentaires. Les relevés de jeux de ficelle contiennent nombre de ces sous-procédures, composées parfois de plus d'une dizaine d'opérations élémentaires. Compte tenu de leur très grande fréquence, certaines d'entre elles, comme le *transfert*, ont été repérées et nommées par les ethnographes.

Exemple d'une famille singulière de « sous-procédures »

Un jeu de ficelle débute très souvent par une « sous-procédure » que les ethnologues ont choisie d'appeler « ouverture ». Il s'agit de mettre le fil dans une certaine « position initiale » puis d'appliquer une série d'opérations élémentaires. Cette « ouverture » permet d'aboutir à une nouvelle configuration du fil qui s'avère « féconde », dans le sens où de nombreuses procédures différentes ont été imaginées à partir de celle-ci .

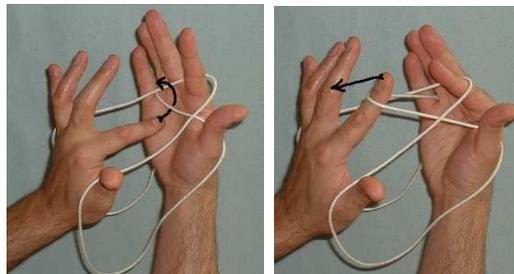
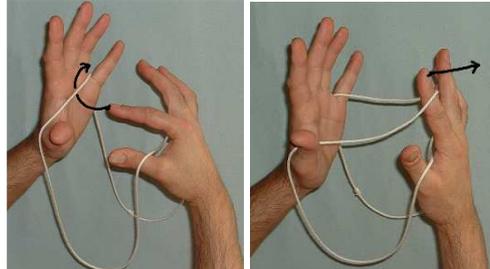
Description de l'« Ouverture A »

1.



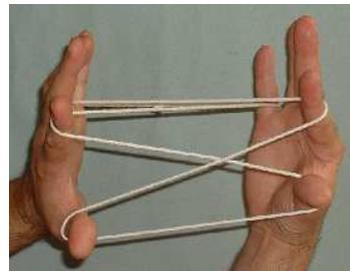
Position initiale

2. et 3.



Deux opérations « to pick up »

4.



puis le fil est tendu

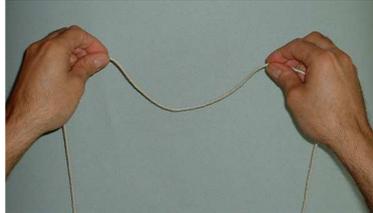
A l'issue de l'« ouverture A », trois boucles sont portées par les pouces, les index et les auriculaires de chaque main. Cette sous-procédure doit son nom à l'anthropologue A.C. Haddon² qui réalisa de nombreuses collectes de jeux de ficelle. Dans le but de faciliter l'enregistrement de ces procédures, il imagina, avec son collègue H.R.Rivers, une terminologie qui fut adoptée dans son principe par la majorité des scientifiques qui effectuèrent des relevés de ces jeux.

² Alfred Cort Haddon (1855-1940), après des études au Christ's College de Cambridge, fut dans un premier temps professeur de zoologie à Dublin. En 1888, Il participa à une expédition dans les Torres Straits (îles situées dans le détroit de Torres entre la Papouasie Nouvelle Guinée et l'Australie) en tant que biologiste de la faune marine. Mais c'est finalement les sociétés traditionnelles de ces régions qui attirèrent son attention. A son retour il obtint un poste de maître assistant à Cambridge et prépara une expédition d'études anthropologiques en Papouasie Nouvelle Guinée, qui eut lieu en 1898-99. C'est au cours de ces deux expéditions que A.C.Haddon commença à s'intéresser aux jeux de ficelle.

Il existe un grand nombre d'ouvertures. Certaines, comme l'« ouverture A », ont été utilisées en des lieux géographiquement très éloignés. D'autres, au contraire, semblent être caractéristiques d'une seule région. C'est le cas de l'ouverture « *Murray Opening* » (« *Murray Island* » étant une des îles de l'archipel des Torres Straits) que l'on trouve, à ma connaissance, uniquement dans les corpus océaniques du Pacifique Sud.

Description de l'ouverture « *Murray Opening* »

1.



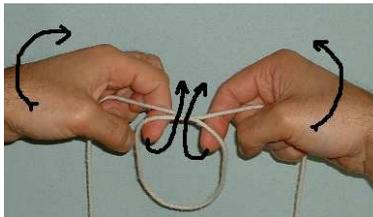
Position initiale

2.



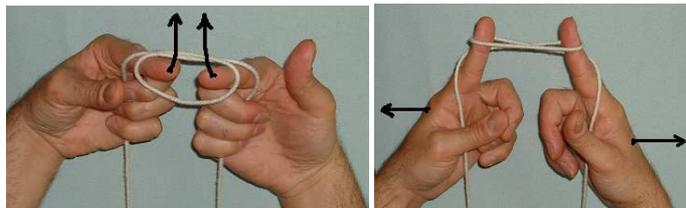
Formation d'une petite boucle

3.



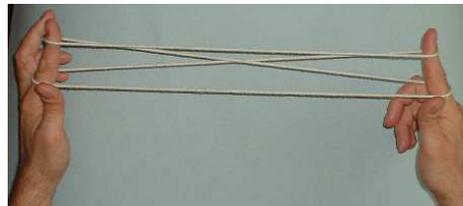
Les index sont insérés dans la petite boucle

4.



Les index se redressent

5.



Le fil est tendu

A ce jour, mon travail montre que des corpus provenant de certaines sociétés traditionnelles éloignées géographiquement et culturellement, peuvent mettre en œuvre les mêmes opérations élémentaires. L'occurrence de ces dernières pourrait alors varier selon la région considérée.

En revanche, j'ai pu commencer à observer l'ordre de succession des opérations élémentaires à travers les sous-procédures. Une sous-procédure naît d'un choix d'au moins deux opérations élémentaires : il m'est apparu par l'étude de plusieurs corpus que ce choix peut être très différent suivant les sociétés qui pratiquent les jeux de ficelle.

Il semble donc que ce soit dans l'usage de certaines « sous-procédures » caractéristiques que des corpus se différencient le plus nettement.

Pensées sur les opérations au sein des sociétés traditionnelles

La conceptualisation de l'objet « jeu de ficelle » que je viens d'esquisser, est née de ma lecture des relevés ethnographiques et d'un apprentissage des procédures. Signalons toutefois que les concepts d'« opérations élémentaires » et de « sous-procédures » trouvent un écho dans ce que l'on peut savoir de la pratique des jeux de ficelle au sein même des sociétés traditionnelles et semblent, dans certains cas, avoir été pensés comme tels. En effet, on trouve des traces linguistiques de cette pensée dans quelques unes de leurs langues. Plusieurs relevés ethnographiques attestent que dans certains peuples sans écriture, des praticiens ou des créateurs de jeux de ficelle ont explicitement nommé des « opérations élémentaires » et « sous-procédures », très certainement dans le but de faciliter la communication au moment de la transmission de cette activité. A ma connaissance, il n'existe que très peu de relevés terminologiques traitant des jeux de ficelle. On peut néanmoins faire l'hypothèse qu'il y aurait (peut-être encore de nos jours) des nomenclatures, propres à chaque société traditionnelle, dont le but serait de décrire les processus mis en jeu pour la réalisation des figures de ficelle.

L'analyse de tels « langages » nous permettrait certainement de dégager et de conceptualiser les opérations à l'œuvre dans un corpus donné, en conservant le point de vue des acteurs eux-mêmes.

La création des jeux de ficelle : une activité mathématique ?

La création des jeux de ficelle semble relever des mathématiques à plusieurs niveaux. L'élaboration des procédures résulte manifestement d'un travail intellectuel d'organisation des opérations élémentaires. Elles nous apparaissent donc comme de véritables algorithmes. Ce travail d'organisation a vraisemblablement consisté à identifier des ensembles ordonnés d'opérations - les sous-procédures - ayant une action significative sur des substrats (positions particulières du fil) différents. Cette activité est de nature géométrique en ce sens qu'elle est basée sur l'« étude » des modifications de certaines configurations spatiales. On peut penser que la connaissance de l'action des opérations élémentaires et des sous-procédures dans diverses situations donnait à ces créateurs une vue globale du jeu de ficelle dans le temps et l'espace.

Des procédures pour « transformer »

Modification d'une étape

Il existe des couples de jeux de ficelle tout à fait singuliers : l'un des deux est obtenu à partir de l'autre par la modification d'une seule étape (petit nombre d'opérations élémentaires). Comme si, à partir d'un jeu existant, un praticien avait consciemment cherché à modifier quelques opérations consécutives tout en observant les conséquences topologiques d'un tel acte. C'est le cas pour les jeux de ficelle « *Takritsit* » (les flammes de la lampe à huile) et « *Takritsit kribingadît* » (les flammes de la lampe à huile tordues) que l'on trouvait en

Arctique³. En effet, ce dernier est obtenu par modification d'une et une seule opération élémentaire du jeu « *Takritsit* ». Il en résulte une « torsion » de la figure finale.

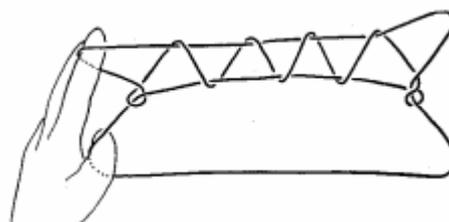
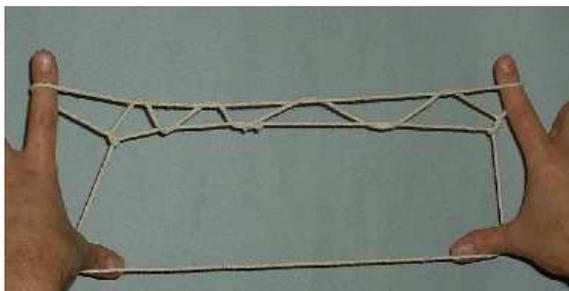


Figure finale de « *Takritsit* »

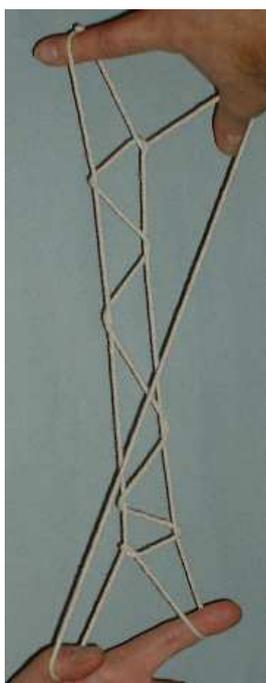


Figure finale de « *Takritsit kribingadit* »

On peut donc penser qu'à partir de jeux existants, certains praticiens auraient consciemment cherché à modifier quelques opérations consécutives tout en observant les conséquences topologiques d'un tel acte. Ils ont alors probablement mémorisé cette modification dans le cas où la transformation de la figure finale a semblé digne d'intérêt.

D'un « dessin » vers un autre

Je définis le « dessin » d'une figure finale comme étant la forme « géométrique » que l'on peut extraire de celle-ci, sans tenir compte du trajet exact de la ficelle.

Il semble que certains créateurs aient recherché des procédures permettant de passer d'un dessin à un autre. Le jeu nommé « Etoiles et lunes »⁴ en offre un exemple simple. Il provient

³ Les instructions se trouvent dans l'ouvrage intitulé *Contributions à l'Ethnographie des Eskimos d'Angmagssalik* par Paul-Emile Victor. [Victor, Paul-Emile 1940].

⁴ [Shishido, Y. et Noguchi, H. 1987]

des hautes terres de Papouasie Nouvelle Guinée. Le jeu débute par la réalisation d'une figure appelée « Etoiles ».

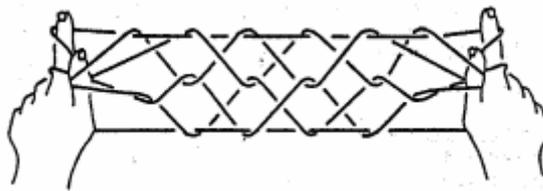
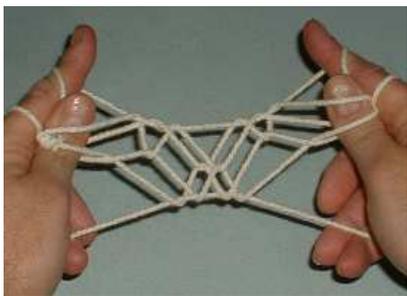


Figure « Etoiles »

Cette première partie du jeu est une procédure que l'on retrouve dans nombre de corpus océaniques. Mais dans le cas de « Etoiles et lune » le jeu ne s'arrête pas là. Un « passage » (plusieurs « opérations élémentaires » successives) mène ensuite à une figure appelée « Lune ».

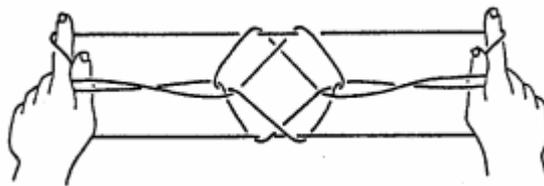
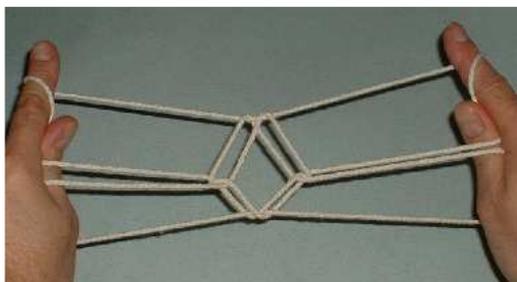


Figure « Lune »

J'ai pu constater que le « dessin » central de la figure « Lune » apparaît dans la figure finale d'autres jeux de la même région. Il semble donc qu'on ait cherché un moyen de transformer la figure « Etoiles » en un « losange à côtés doubles » connu par ailleurs.

Cette idée de passage d'une figure à une autre est très présente dans certains corpus. Cela suggère qu'il y aurait eu dans quelques régions une recherche systématique des possibilités de transformation d'un dessin donné en un autre.

Transformation par itération

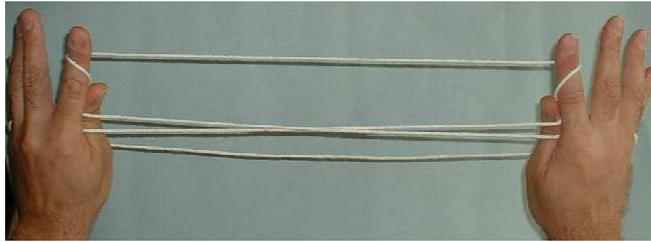
Il existe des jeux de ficelle qui présentent une série de figures de façon tout à fait singulière : au cours du jeu, les transformations permettant le passage d'une figure à l'autre sont une seule et même sous-procédure qui est itérée un certain nombre de fois (tant que la longueur du fil le permet). Ces jeux sont donc caractérisés par la mise en pratique simultanée de deux idées fondamentales : la transformation et l'itération.

Le jeu de ficelle papou nommé « Maladie de famille » en est un exemple : la sous-procédure qui est ici itérée engendre, à chaque étape, l'apparition de deux « losanges » supplémentaires⁵.

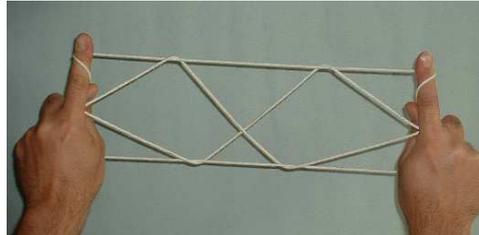
⁵ Voir pour les instructions [Shishido, Y. et Noguchi, H. 1987], p.44.

Description du jeu « Maladie de famille »

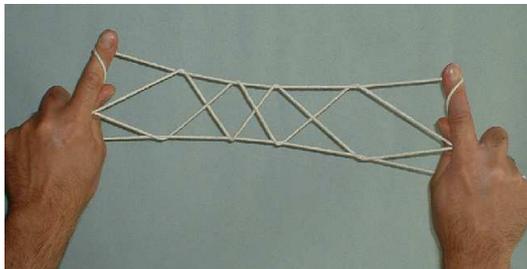
1.



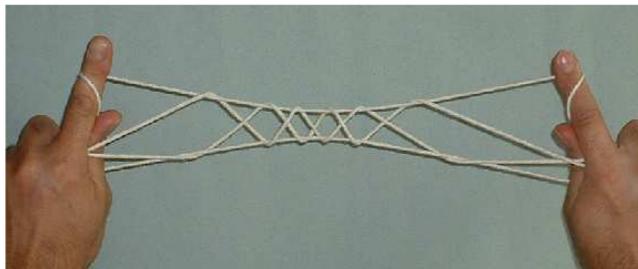
2.



3.



4.



« Géométrie » des figures finales : le concept de « motif »

En découvrant certains jeux de ficelle collectés au siècle dernier dans les îles Salomon, on est frappé par le fait que les « dessins » des figures semblent avoir été conçus à partir de quelques « motifs » simples, et donc qu'un même « motif » peut être réinvesti pour un grand nombre de dessins.

Par exemple, on trouve au centre de la figure finale du jeu « *Nambiri* », le motif que j'appellerai « chenille » (traduction de « *Nambiri* »).

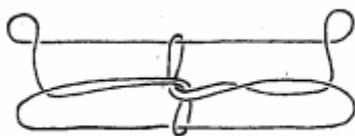


Figure finale de « *Nambiri* »



Motif « chenille »

Le motif que nous nommerons « losange » peut être extrait du jeu « *Bona* » (oiseau).

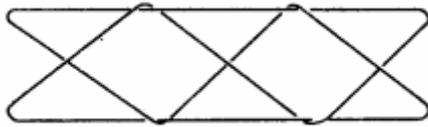
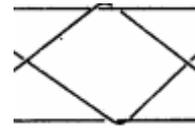
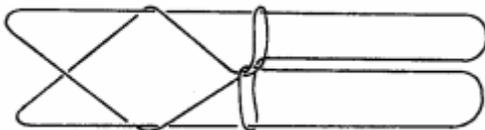


Figure finale de « *Bona* »

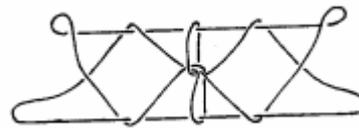


Motif « losange »

Les figures finales ci-dessous sont des combinaisons des deux motifs « chenille » et « losange ».

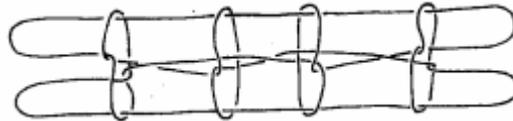


Un « losange » et une « chenille »
Figure finale de « *Noéa* » (pagaie)



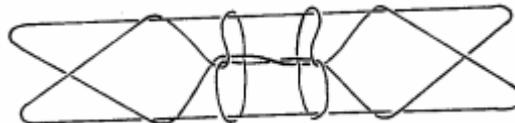
Deux « losanges » et une « chenille »
Figure finale de « *Poroururumatawa* » (Nom d'un homme légendaire)

Le jeu « *Whai wane* » nous mène à une première figure composée de quatre « chenilles », qui représentent ici, à ce que rapporte Honor Maude⁶, quatre hommes cueillant des fruits sur un arbre.



Première figure de « *Whai wane* »

Mais la pluie arrive et deux de ces hommes doivent descendre de l'arbre. Ceci est illustré par une transformation qui aboutit à une seconde figure composée de deux « losanges » et de deux « chenilles ».



Seconde figure de « *Whai wane* » (Figure finale)

On trouve également une figure finale composée de deux « chenilles ». Il s'agit du jeu « *Roke nioke keu* ».

⁶ Honor Maude (1905-2001) a été l'épouse de H.E Maude. Ce dernier fut dans sa jeunesse administrateur colonial dans les colonies britanniques du Pacifique, puis professeur d'histoire du Pacifique à l'Australian National University. Honor Maude s'intéressa aux jeux de ficelle et réalisa de nombreuses collectes dans tout le Pacifique. [Maude, Honor 1978]



Figure finale de « *Roke nioke keu* »
(Hommes transportant des bâtons)

Ces motifs peuvent être combinés à d'autres ; nous retrouvons par exemple le motif « losange à côtés doubles » vu plus haut et le motif « chenille » réunis sur la figure finale du jeu « *Namu* ».



Figure finale de « *Namu* » (Flaque d'eau)

Ici quelques motifs suffisent à décrire un grand nombre de figures finales. La mise en place des opérations élémentaires et sous-procédures intervenant dans ces jeux de ficelle des îles Salomon, a très probablement été guidée par le désir de voir apparaître certains motifs. Un travail d'organisation de ces opérations aurait alors été réalisé, dans le but de mettre en relation leurs actions sur différents substrats et l'apparition de ces motifs particuliers.

Pour conclure

Mettre en œuvre quelques idées telles que l'itération, la transformation ou l'apparition de motifs particuliers semble avoir été dans certains cas la motivation des créateurs de ces jeux de ficelle. Nous l'avons vu, son caractère « algorithmique » et « géométrique » fait de cette pratique une activité qui touche de près aux mathématiques.

Les jeux de ficelle subsistent dans certaines sociétés de l'Arctique et d'Océanie. Peut-être existe-il encore des lieux sur la planète où cette pratique compte parmi ces adeptes de véritables créateurs. Des études de terrain, au sein même de sociétés traditionnelles, permettront d'en avoir connaissance ainsi que de recueillir d'importantes informations sur les modes de mémorisation et de transmission de ces savoirs.

Bibliographie

[Maude, Honor 1978]: *Solomon Island String Figures*, Camberra : Homa Press, 175p.

[Shishido, Y. et Noguchi, H. 1987]: *Some string figures of Highland people in Papua New Guinea*, Bulletin of the International String Figures Association (ISFA) n° 14.

[Victor, Paul-Emile 1940]: *Contributions à l'Ethnographie des Eskimos d'Angmagssalik par Paul-Emile Victor*, Meddelelser om Gronland 125 n°7, Copenhagen, 212 p.