

# **UN MODELE COGNITIF DE L'INVENTION DANS LA PHARMACOPEE TAHITIENNE TRADITIONNELLE**

**Yves LEMAITRE**

## **I INTRODUCTION**

Le modèle présenté résulte de recherches d'anthropologie médicale en cours à Tahiti et dans les îles avoisinantes. Ces recherches sont menées principalement sous forme d'interviews en langue tahitienne auprès de guérisseurs et d'informateurs divers.

## **II LA MÉDECINE TAHITIENNE TRADITIONNELLE**

La médecine tahitienne traditionnelle reste très vivace dans la société actuelle. Les tahitiens reconnaissent deux grandes catégories de maladies : les maladies "naturelles" et les maladies "surnaturelles", la médecine européenne étant d'ailleurs impuissante devant ces dernières, pensent-ils. Le système traditionnel des maladies découpe la réalité biologique suivant des catégories assez éloignées des notions de la nosologie scientifique. Les guérisseurs sont essentiellement des herboristes, des masseurs et des chamanes. Parmi les divers traitements qu'ils utilisent l'usage des médicaments occupe la première place. Ils sont utilisés pour combattre les maladies tant "naturelles" que "surnaturelles". Les processus de construction des connaissances, des croyances et des idées diverses que

représente la pharmacopée traditionnelle restent en grande partie énigmatiques.

### III. LES INCONNUES DE LA CONNAISSANCE

Les médicaments sont, en règle générale, constitués de plusieurs ingrédients qui, sauf exception, proviennent de plantes, communément 4 ou 5 plantes, mais parfois 10 ou 20 et exceptionnellement 100. Les substances animales et minérales sont très peu utilisées. L'explication de la composition des recettes et de leur invention est donc compliquée par la multiplicité des paramètres que sont les divers ingrédients, leur maîtrise empirique semble difficile.

On sait d'une part que l'association de plusieurs substances actives ne produit pas nécessairement une additivité des effets physiologiques, il peut y avoir synergie ou antagonisme. Et il ne semble pas, d'autre part, que l'efficacité thérapeutique due aux substances actives que contiennent parfois les médicaments, puisse donner une explication générale de leur existence et de leur composition. Sans doute, certains cas de guérison assez bien établis peuvent-ils raisonnablement être attribués à cet effet, mais les voies de la guérison sont diverses. On connaît l'effet placebo, l'action du réconfort psychologique, ou bien les guérisons par terminaison du rôle de malade sans véritable atténuation des symptômes. Enfin la satisfaction procurée par les traitements n'est pas toujours celle de la guérison, mais elle peut être la confirmation expérimentale d'une certaine vision du monde, permettant d'expliquer la maladie, la souffrance et l'échec des tentatives de guérison (Young 1973). La pharmacopée traditionnelle n'est donc pas seulement une connaissance positive accumulée par expérimentations successives, mais aussi un système d'interprétation symbolique de l'environnement social et naturel (comme le reste des idées médicales : Augé 1986).

La médecine et la pharmacopée traditionnelle ont souvent été présentées comme des "traditions immuables" (critique de Dos Santos 1986), dont l'origine se perd dans la nuit des temps. L'historien de la médecine bien connu Ackerknecht a même été tenté d'attribuer à l'instinct de l'homme malade ou du "pré-homme" (Acherknecht 1958) le choix des plantes médicinales qui le guérissent. Au contraire, l'observation de la société tahitienne contemporaine semble montrer que la pharmacopée qui nous occupe, peut être décrite comme un système dynamique où s'affrontent l'ordre des recettes établies et le désordre de l'invention (Lemaître 1988). Le pouvoir des recettes est attribué au mana des ancêtres. Les propriétaires des recettes possèdent non seulement la connaissance de la liste des ingrédients de la recette, mais aussi le pouvoir hérité des ancêtres qui accompagne la recette et sans laquelle elle n'est rien. Les recettes sont transmises aux vivants par les ancêtres suivant deux voies, si

l'onse réfère aux idées qui ont cours dans cette culture. La chaîne des ascendants est la voie indirecte : les guérisseurs sont directement en relation avec leurs ancêtres qui leur donnent des recettes. Le rôle du rêve dans l'invention n'exclut pas l'expérimentation (exploration des plantes introduites), ni les modèles (le modèle de l'accumulation produisant des panacées). Il permet de donner une légitimité aux recettes nouvelles, qui peuvent ainsi puiser leur pouvoir symbolique à la même source que les recettes établies : le mana des ancêtres. On peut supposer que suivant le schéma proposé ci-après qui comporte une boucle de régulation, une sorte de screening se produit à long terme, sélectionnant des recettes qui donnent satisfaction, et parmi celles-ci, quelques unes qui comportent des substances actives utilisées à bon escient, avec la dose convenable évitant ainsi la toxicité ou l'absence d'effet.

#### **IV. QUELQUES PROPRIÉTÉS STATISTIQUES DES RECETTES**

La culture tahitienne ancienne, exclusivement orale, connaissait des "traditions cadencées sur le corps humain" selon le médecin français Comeiras qui écrivait en 1845. Actuellement les recettes sont notées dans des cahiers, les puta tupuna "livres d'ancêtres" contenant les généalogies, ou les puta pa'ari "livres de sagesse". J'ai écrit un programme de saisie pouvant noter de manière aussi exhaustive que possible l'ensemble des informations contenues dans deux cahiers de recettes ayant appartenu à des guérisseurs tahitiens aujourd'hui décédés. Ces deux recueils, dont le plus ancien date peut-être du début du siècle, présentent l'intérêt d'être des corpus de recettes bien définis qui permettent des comparaisons. Le recueil VRO comprend 108 recettes, le recueil PIR, 142 recettes. Les occurrences des citations d'espèces de plantes médicinales et d'ingrédients divers sont respectivement au nombre de 475 et 621 dans ces recueils.

Les recettes médicinales tahitienne utilisent un peu plus d'une centaine d'espèces de plantes sur les 1200 espèces (approx.) qui étaient présentes dans ces îles avant l'arrivée des Européens. Les recettes médicinales sont très nombreuses, elles sont obtenues par la combinaison de diverses caractéristiques des ingrédients telles que : l'espèce des plantes, la partie des plantes retenues pour le médicament, la quantité des plantes, le dosage du médicament. Les catégories sont fractionnées en sous-catégories qui en augmentent la complexité : sexe symbolique des plantes suivant leur morphologie, couleur, état de maturité, présence ou absence de fleurs, de feuilles. Il est donc possible de créer un nombre pratiquement illimité de recettes à partir de cette centaine de plantes.

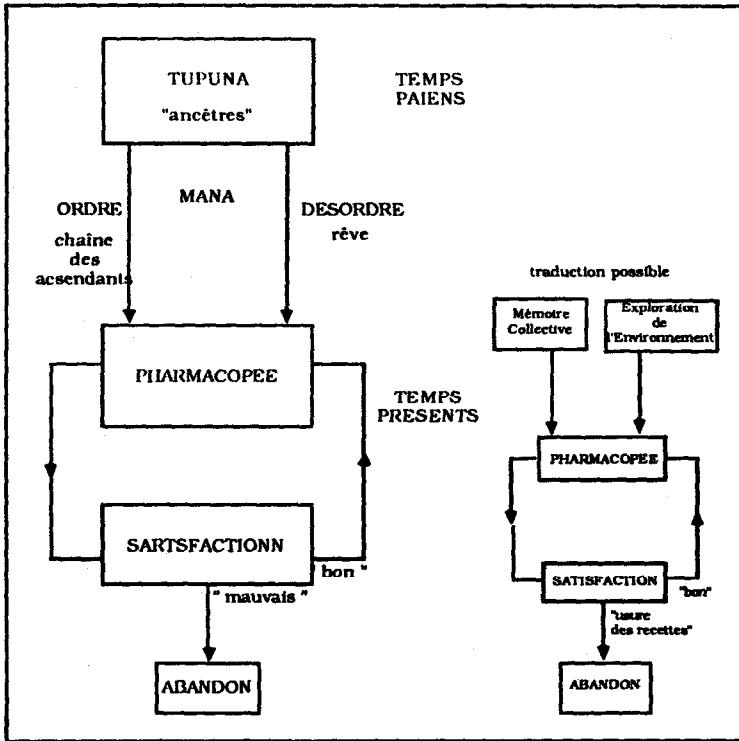


Figure 1 La production des recettes de la pharmacopée tahitienne traditionnelle

Le point de départ de la réflexion qui aboutit au modèle présenté est l'observation de la fréquence relative des ingrédients dans les différentes recettes, en fonction du rang de ces ingrédients. Pour ces calculs, les ingrédients sont ordonnés par rapport à la fréquence relative, lorsque deux ingrédients ont la même fréquence, le rang qui leur est donné est arbitraire. Les deux cahiers de recettes repérés par les noms VRO et PIR aboutissent à des distributions (si toutefois on veut bien assimiler le rang à une variable aléatoire) tout à fait semblables, d'allure hyperbolique (première page des figures).

Elles évoquent les lois de ZIPF-MANDELBROT, connues en géographie (loi rang-taille pour les villes, dimensions des étendues d'eau ...), en économie (loi des revenus de PARETO), en écologie numérique (répartition des individus en fonction des espèces dans un biotope), en linguistique (loi de ZIPF pour le lexique : le produit rang  $\times$  fréquence est une constante pour chacun des mots d'un corpus de textes donné) et enfin en psychologie.

La loi de ZIPP sur le produit rang x fréquence génère un graphe qui est un segment de droite en coordonnées logarithmiques. Elle n'est vraie qu'en première approximation et a été précisée par MANDELBROT. Le calcul d'une régression à partir d'une loi de la forme

$$Y = \frac{A}{(X + B)^C} \text{ donne une approximation satisfaisante.}$$

On peut aussi observer une autre régularité qui n'est pas sans rapport avec la précédente. On recherche le nombre de fois où chaque ingrédient (ou chaque espèce de plante) est cité dans un des recueils de recettes. On détermine ensuite combien d'ingrédients différents (ou combien d'espèces de plantes) correspondent à un nombre de citations donné. On obtient une répartition relativement régulière, d'allure hyperbolique. On peut l'interpréter en disant que la pharmacopée tahitienne fait usage de plantes médicinales (ou ingrédients) qui ont un large spectre d'emploi et qui sont peu nombreuses. A l'opposé elle fait usage de plantes médicinales (ou ingrédients) très spécifiques qui, elles, sont nombreuses. Les deux recueils de recettes produisent des répartitions du même type (deuxième page des figures).

Ces différentes affirmations pourraient passer pour mathématiquement triviales. On conçoit aisément par exemple que les plantes médicinales spécifiques soient plus nombreuses que celles qui ont un plus large emploi, et que les fréquences relatives décroissent en fonction du rang puisque c'est ainsi qu'on les a rangées. Mais la précision et la régularité de la décroissance demandent une explication qui est l'objet de ce qui suit.

## V. L'HYPOTHESE PROPOSÉE

Comme dans les analyses faites par MANDELBROT pour expliquer la loi de ZIPP en lexicologie (et LYDALL pour la loi des revenus en économie), on partira d'une structure hiérarchique. Cette structure hiérarchique est celle du modèle cognitif qui est proposé ici (notons que dans la suite du texte, pour plus de facilités, on parlera de plantes plutôt que d'ingrédients, car les plantes médicinales sont les ingrédients essentiels des recettes et le vocabulaire disponible pour parler des plantes est moins vague que celui des ingrédients en général).

### V.1 LE MODELE COGNITIF

On suppose que les noms des espèces de plantes sont plus ou moins disponibles dans la mémoire des individus qui inventent les recettes. Certaines espèces sont plus éminentes que d'autres quelles qu'en soient les raisons, que leur propriétés médicinales soient plus connues ou plus remarquables, ou qu'elles soient plus familières parce que ce sont des plantes poussant au voisinage des habitations ou des mauvaises herbes des cultures.

On suppose aussi que l'association d'idée fait surgir d'autres noms d'espèces médicinales quand une première plante médicinale est évoquée. Les raisons de cette association peuvent être diverses, par exemple les recettes déjà connues peuvent fournir des modèles d'association, mais l'association peut aussi être symbolique, ou provenir d'autres rapprochements comme la proximité des lieux où poussent ces plantes. Elle peut enfin résulter de raisons plus techniques comme la complémentarité des propriétés médicinales.

## V.2 LA SYNTAXE DES RECETTES

Les deux suppositions qui viennent d'être énoncées ne sont pas contraires à des constatations qui peuvent être faites ordinairement. Elles impliquent aussi que les recettes ne sont pas une simple accumulation de plantes, mais possèdent une structure cachée formalisable par :

une opération d'addition +

une relation de dépendance hiérarchique ( )

par exemple : a (b + c) + d (e (f))

## V.3 LE MODELE HIÉRARCHIQUE THÉORIQUE

Le modèle cognitif établit une hiérarchie. Pour la suite du calcul on supposera que le modèle cognitif range les plantes suivant une hiérarchie régulière : chaque plante domine un même nombre de plantes qui lui sont immédiatement inférieures soit  $N$  ce nombre. Au niveau 0 il existe donc 1 plante ; au niveau 1,  $N$  plantes ; au niveau 2,  $N^2$  plantes ; au niveau  $k$ ,  $N^k$  plantes.

On considèrera aussi que la citation d'une espèce médicinale donnée a pour conséquence de faire apparaître chacune des plantes associées avec une probabilité  $p$ . Si la probabilité de citation d'une plante est  $F_0$  la probabilité de citation des plantes de niveau  $k$  est :  $F = F_0 \times p^k$

Les plantes sont classées par rang suivant leur probabilité de citation. Comme il a été déjà mentionné, lorsque plusieurs plantes ont la même probabilité, on leur affecte un rang arbitraire. Dans ces conditions on peut reprendre l'argument de MANDELBROT sur la fréquence des mots. Au niveau  $k$  le rang  $r$  des plantes varie entre

$$1 + N + N^2 + N^3 + \dots + N^{k-1} \text{ exclus}$$

$$\text{et } 1 + N + N^2 + N^3 + \dots + N^{k-1} + N^k \text{ inclus.}$$

soit  $(N^{k+1} - 1)/(N - 1) < r \leq (N^{k+1} - 1)/(N - 1)$

Pour obtenir une approximation de  $r$ , on prend la moyenne des deux extrémités de l'intervalle. Le détail du calcul est mentionné en note. La valeur trouvée pour la fréquence relative  $F$  en fonction du rang  $r$  est :

$$F = \frac{A}{(r + B)^C}$$

$A$ ,  $B$  et  $C$  sont des constantes,  $A$  et  $C$  sont positifs,  $B$  aussi dans le modèle régulier théorique où  $N$  est un entier supérieur à 1.

$$C = \frac{\text{Log } p}{\text{Log } N} \quad B = \frac{1}{N-1}$$

## VI CONSÉQUENCES DES CALCULS

Le modèle cognitif retenu explique que les recettes de la pharmacopée suivent en première approximation la loi de Zipf :

fréquence relative  $\times$  rang = constante

et avec une précision plus satisfaisante la loi de Mandelbrot :

$$F = \frac{A}{(r + B)^C}$$

Le coefficient  $C$  qui est l'exposant du dénominateur permet de caractériser la "richesse" des recettes. Dans le recueil VRO il vaut 0,978 et dans le recueil PIR, 0,690. La décroissance plus rapide de la fréquence relative dans VRO indique que les mêmes plantes ont tendance à revenir plus souvent dans les recettes que dans PIR. Les recettes du recueil PIR sont donc plus riches que les recettes du recueil VRO.

Les coefficients  $C$  déterminés pour les deux exemples sont inférieurs à 1, donc les séries correspondance, qui sont les sommes de termes de la forme  $\frac{1}{(r + B)^C}$  sont divergentes. Le modèle ne doit donc contenir qu'un

nombre fini d'espèces de plantes ou d'ingrédients pour que le probabilité totale ou la somme des fréquences relatives puisse être finie et égale à 1. Ceci suggère que la liste des ingrédients est une liste fermée, qui comprend un nombre déterminé d'éléments (au contraire, les calculs faits sur le lexique montrent que celui-ci se comporte comme s'il comprenait un nombre de mots théoriquement illimité, certains étant très peu employés).

Le modèle retenu permet aussi d'expliquer la décroissance du nombre  $v$  d'espèces médicinales en fonction du nombre  $u$  de citations dans les recettes. Au niveau  $k$  de la hiérarchie des plantes (ou rappelons le : plus généralement des ingrédients), le nombre de plantes est

$v = N^k$  et l'espérance du nombre de citations d'une de ces plantes est

$u = p^k \cdot F_0 \cdot U$ ,  $U$  étant le nombre total de citations, soit:

$$u = p^k U_0.$$

D'où  $\text{Log } v = k \text{ Log } N$  et  $\text{Log } u = \text{Log } U_0 + \frac{\text{Log } p}{\text{Log } N} \text{Log } v$ .

Or on a posé  $\frac{\text{Log } N}{\text{Log } p} = \frac{-1}{C}$  (voir note). Donc

$$\text{Log } v = \frac{1}{C} \text{Log } U_0 - \frac{1}{C} \text{Log } u \text{ et } v = e^{\frac{1}{C} \text{Log } U_0} \cdot e^{-\frac{1}{C} \text{Log } u}$$

finalement :

$$v = U_0^{\frac{1}{C}} \cdot u^{-\frac{1}{C}} \quad \text{avec } C = \frac{-\text{Log } p}{\text{Log } N}$$

La répartition des espèces de plantes (ou des divers ingrédients) en fonction de leur nombre de citation dans les recettes peut donc être approchée par une régression qui est une fonction puissance :

$$Y = A' \cdot X^{B'}$$

Ceci rend compte du fait que la pharmacopée comporte des plantes médicinales à usage très large qui sont en nombre très réduit et des plantes médicinales à usage très spécifique qui sont au contraire en grand nombre. Par contre les exposants  $B'$  de cette régression s'écartent notablement des valeurs  $\frac{1}{C}$  prévues par le calcul.



## VII. VÉRIFICATIONS POSSIBLES

Une analyse factorielle des correspondances a été faite croisant entre elles les 40 plantes et ingrédients les plus communs du recueil VRO. Elle montre, comme on pouvait s'y attendre, des associations entre certaines espèces médicinales. Pour l'instant, elle n'a pu être étendue à l'ensemble des plantes, ni complétée par des analyses hiérarchiques.

Il est vraisemblable aussi que le modèle présenté n'est pas lié à une culture particulière, mais reflète un fonctionnement sans doute optimisé des structures mentales, commun à divers peuples, qui serait une version de plus de la "loi du moindre effort" de ZIPF. Ainsi ce modèle pourrait être généralisé, et étendu aux recettes d'autres pharmacopées, traditionnelles ou non, et aussi à des recettes qui n'ont rien de médicinal. Des vérifications intéressantes pourront être faites à ce propos. C'est aussi un problème de psychologie cognitive qui pourrait être abordé de toute autre manière.

## VIII. N O T E : DÉTAIL DU CALCUL :

$$r = \frac{1}{2 \cdot (N-1)} \cdot (N^{k+1} + N^k - 2)$$

$$\text{or } p^k = \frac{F}{F_0}, \text{ soit } k = \frac{\text{Log} \left( \frac{F}{F_0} \right)}{\text{Log } p}, \text{ d'où}$$

$$N^k = N \text{ Log} (F/F_0) / \text{Log } p = \frac{F \text{ Log} N}{F_0 \text{ Log } p}$$

$$\text{posant } \frac{\text{Log} N}{\text{Log } p} = \frac{-1}{C}, \text{ C est positif}$$

$$N^k = \left( \frac{F}{F_0} \right)^{-\frac{1}{C}} = F^{-\frac{1}{C}} F_0^{\frac{1}{C}} \text{ d'où}$$

$$r = \frac{1}{2 \cdot (N-1)} \cdot \left( F^{-\frac{1}{C}} F_0^{\frac{1}{C}} (N+1) - 2 \right)$$

$$r = \frac{-1}{(N-1)} + F^{-\frac{1}{C}} \cdot F_0^{\frac{1}{C}} \frac{N+1}{2(N-1)}$$

$$\text{posant } \frac{F_0 \frac{1}{C} (N+1)}{2(N-1)} = A \frac{1}{C} \quad \text{et} \quad \frac{1}{N-1} = B$$

$$r = -B + F \frac{1}{C} A \frac{1}{C} \quad \text{et enfin}$$

$$F = \frac{A}{(r+B)C}$$

Signalons que lorsque le coefficient C est supérieur à 1, son inverse est interprétable comme la dimension d'un ensemble fractal Cantorien, ce qui n'est pas le cas ici. Mandelbrot a montré qu'il donne alors une image géométrique de la hiérarchie.

## **IX BIBLIOGRAPHIE**

ACKERKNECHT, E.H. 1958, article du Bulletin of the history of medicine, reproduit p. 343-353, in A Reader in Comparative Religion : an Anthropological Approach. Ed. par W. Lessa and E. Vogt. New York : Row Peterson.

AUGE M. & HERZLICH C. 1986, Le sens du mal, Paris E.A.C.

CLUNE Francis J. 1976, Witchcraft, the Shaman, and Active Pharmacopeia, in World Anthropology, Medical Anthropology The Hague : Mouton.

DOS SANTOS José 1986, Les médecines parallèles ne se rejoignent pas, Autrement, n° 85, Dec. 86.

LEGENDTRE & LEGENDRE année ?, Ecologie numérique, Paris : Masson.

LEMAITRE Yves 1988, Plantes médicinales, recettes et société à Tahiti, Communication au II° Congrès International des Médecines Traditionnelles, Lima.

MANDELBROT Benoît 1967, Sur l'épistémologie du hasard dans les sciences sociales, in Logique et connaissance scientifique, Paris : Encyclopédie de la Pléiade.

MANDELBROT Benoît 1968, Les constantes chiffrées du discours, in Le langage, Paris : Encyclopédie de la Pléiade.

MANDELBROT Benoît 1984, Les objets fractals, Paris : Flammarion.

REY année ? Chapitre II. in Lextique, vocabulaires et linguistique quantitative. La lexicologie, Paris : Klincksieck.

YOUNG Allan 1976, Some Implications of Medical Beliefs and Practices for Social Anthropology. American Anthropologist : 78.