

UNIVERSITE DE NANTES
FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE 2003

N°

THESE
Pour le
DIPLÔME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
par
Fanny MAILLET

Présentée et soutenue publiquement le 23 Mai 2003.

LES VERTUS MEDICINALES DU THE (*Camellia sinensis*,
Ternstroemiaceae) :
DU MYTHE A LA REALITE.

D.U. SANTÉ
NANTES

Président : M C. Roussakis, Maître de conférences de pharmacognosie.

Membres du Jury : Mme C. de Laguèrenne, Maître de conférences de
pharmacognosie, directeur de thèse.

M B. Mauduyt de la Grève, ingénieur agronome.

SOMMAIRE

ICONOGRAPHIE.....	4
INTRODUCTION.....	6
PARTIE I : DE LA PLANTE A LA TASSE :	8
I-1-Présentation botanique :.....	10
I-2-Présentation historique :.....	18
I-3-L' éventail des thés :.....	45
 PARTIE II : ETUDE CHIMIQUE :	62
II-1- Etude de la composition chimique de la feuille :.....	64
II-2- Etude de la composition chimique de l'infusion de thé :.....	84
II-3- Etude pharmacocinétique :.....	90
 PARTIE III : ETUDE PHARMACOLOGIQUE , THERAPEUTIQUE ET MEDICAMENTEUSE :	96
III-1-L' utilisation médicinale populaire (coutumes et croyances) :.....	98
III-2-Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques actuellement reconnues :....	109
III-3-Les voies de recherche ou le rôle protecteur du thé vis à vis du cancer :.....	132
 CONCLUSION	155
BIBLIOGRAPHIE	157
TABLE DES MATIERES	168

ICONOGRAPHIE

Figure 1 : Diagramme floral du genre <i>Camellia</i> . (75)	11
Figure 2 : Coupe longitudinale de la fleur. (22)	12
Figure 3 : Le fruit. (22)	13
Figure 4 : Rameau fleuri. (22)	14
Figure 5 : L'empereur Chen Nung, inventeur mythique du thé. (56)	19
Figure 6 : Idéogrammes chinois du thé. (82)	21
Figure 7 : La cueillette du thé dans les montagnes de Chine. (56)	24
Figure 8 : Un des clippers du XIX ^e s.	35
Figure 9 : Extrait d'un album commémoratif, New York, 1882. (88)	38
Figure 10 : Tableau des principaux pays consommateurs de thé de 1994 à 1996 puis de 1998 à 2000. (23)	39
Figure 11 : Tableau du degré de consommation de thé dans la population française. (10) ..	41
Figure 12 : Tableau de la production mondiale de thé en 1999 et en 2001. (23)	42
Figure 13 : Carte des principaux pays producteurs de thé en 1996. (1)	43
Figure 14 : Tableau des importations et exportations de thé en 2000. (23)	44
Figure 15 : Singes dressés à cueillir le thé en Chine. (94)	48
Figure 16 : Les différents types de cueillette. (94)	50
Figure 17 : Etapes de la fabrication des différents thés. (10)	53
Figure 18 : Quantité des catéchines en pourcentage du poids sec. (5 bis)	70
Figure 19 : Teneurs en vitamines B exprimées en mg pour 100 g de thé sec. (64)	74
Figure 20 : Tableau de la teneur en éléments minéraux de la feuille de thé. (50)	75
Figure 21 : Récapitulatif de la composition de la feuille de thé fraîche. (64)	76
Figure 22 : Tableau des composés significatifs de l'arôme du thé vert. (27)	78
Figure 23 : Tableau des composés significatifs de l'arôme de thé noir. (27)	83
Figure 24 : Tableau comparatif des composés des feuilles de thé vert et de thé noir.	84
Figure 25 : Tableau comparatif des concentrations en catéchines (cf chapitre I-1-1-3-2), en fonction des temps d'infusion. (68)	87
Figure 26 : Tableau comparatif des infusions de thé vert et de thé noir.	89
Figure 27 : Courbe des taux sanguins des catéchines en fonction du temps (h). (86)	93
Figure 28 : Madame de Sévigné. (62)	103
Figure 29 : Séance de dégustation au XIX ^e siècle.	104
Figure 30 : Couverture des principes d'alimentation saine montrant un spécialiste en consultation. (80)	108

Figure 31 : Evolution de la plaque d'athérome :de la strie lipidique à l'athérosclérose constituée. (51 bis)	114
Figure 32 : Risque relatif de coronaropathie en fonction de la cholestérolémie. (43 bis).....	116
Figure 33 : Résultats de l'étude de Zutphen. (31).....	118
Figure 34 : Communiqué de presse de l'Afssaps du 7 avril 2003.	128
Figure 35 : Composition de Physiomance antioxydant®.	129
Figure 36 : Comparaison de l'activité anti-oxydante des catéchines et du thé vert.(66).....	147

INTRODUCTION

Le thé est la boisson la plus consommée dans le monde, après l'eau : cette plante, utilisée depuis plusieurs millénaires pour son action stimulante, est également la boisson traditionnelle de nombreux pays, et, les rites particuliers qui lui sont associés reflètent la nature et l'identité de chacun d'eux.

La petite feuille verte se trouve donc à mi-chemin entre la plante médicinale et la boisson traditionnelle. C'est cette place intermédiaire que nous allons étudier ici.

Après avoir effectué une présentation botanique, historique et végétative de la plante, nous verrons, dans une deuxième partie, sa composition chimique. Après avoir détaillé les composés présents dans la feuille fraîche, nous étudierons les modifications survenues lors du traitement de celle-ci, afin de voir quels sont les composés susceptibles d'atteindre l'organisme et d'y avoir une action pharmacologique. Ces considérations nous permettront d'aborder, dans une dernière partie, les propriétés pharmacologiques et thérapeutiques du thé. Ainsi, nous étudierons d'abord quelles sont les utilisations traditionnelles et empiriques de la feuille de thé. Puis, son utilisation actuelle retiendra notre attention. Enfin, nous verrons que cette plante, deux fois millénaire suscite encore l'intérêt des scientifiques : les recherches sur l'incidence de la consommation de thé dans la survenue et même le traitement des cancers feront l'objet de la dernière partie des propriétés thérapeutiques du thé.

PARTIE I :
DE LA PLANTE A LA TASSE :

Les français consomment le thé à 92% sous forme de sachet. La plus grande partie de la population ne connaît souvent du thé qu'une vague masse noire cachée derrière un filtre de papier léger.

L'utilisation médicinale du thé est intimement liée à son histoire, des légendes datées de 2737 avant J.-C. jusqu'à nos jours, nous montrerons l'évolution historique du thé.

Enfin, il n'y a pas un thé mais des thés ; il est donc intéressant d'étudier la diversité de cette plante pour achever logiquement sa description.

I-1-Présentation botanique :

I-1-1-Classification botanique : (65-20-28)

La classification botanique du théier a longtemps fait l'objet de discussions entre spécialistes. Carl Von Linné a d'abord distingué deux genres, dans son ouvrage de nomenclatures : Species plantarum, en 1753. Il attribuait au premier genre, *Thea*, une variété *sinensis* et au deuxième genre, *Camellia*, deux variétés : *japonica* et *sasanquis*. Rapidement, la similitude de ces deux genres *Thea* et *Camellia* les a fait se rejoindre en un seul : le genre *Camellia*.

Puis, en 1762, Linné discerne deux variétés à ce genre : la variété *viridis* étant censée donner le thé vert et la variété *bohea* donnant le thé noir. En 1843, le botaniste et voyageur Robert Fortune, missionné en Chine par l'Angleterre pour y découvrir le secret de fabrication du thé, établit la nomenclature définitive du théier. Il prouve en effet que thé noir et thé vert proviennent de la même plante (la feuille étant traitée de manière différente après la cueillette). Cette plante est alors nommée d'après les règles internationales de nomenclature botanique *Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze. *Camellia* provient du nom d'un jésuite de Moravie nommé Kamel (1661-1706) qui étudiait les plantes asiatiques. O Kuntze est le botaniste qui en 1881 baptisa la plante le premier *Camellia sinensis*. Enfin, le (L) correspond à Linné qui, s'il n'a pas été à l'origine réelle de cette classification, a néanmoins été le premier à apporter une description de cette plante en 1753.

La place botanique du théier a suivi ensuite les nombreux remaniements de la systématique botanique depuis 150 ans. Voici l'état actuel de cette classification systématique :

*Embranchement : Spermaphytes.

*Sous-embranchement : Angiospermes.

*Classe : Dicotylédones.

*Taxon : Astéridae (anciennement gamopétales tétracycliques).

*Sous-classe : Dilleniidae primitives.

*Ordre : Dilléniales (Théales).

*Famille : Théaceae (Ternstroemiaceae).

*Genre : *Camellia*.

*Espèce : *sinensis*.

On distingue parfois deux variétés : celle de Chine et celle d'Assam (en Indes), mais cette distinction repose sur des critères plus commerciaux que scientifiques.

I-1-2- Description de la plante :

I-1-2-1- Caractères botaniques de la fleur : (41-28-12-75-84)

Le théier fait partie des Asteridae primitives ; la fleur n'est donc pas encore tétracyclique mais pentacyclique et obdiplostémone. La formule florale de cette sous classe est la suivante :

$$5S+5P+(5+5)E \text{ obdiplostémones}+5C$$

Cependant, la famille des Theaceae en général et le genre *Camellia* en particulier présentent certaines particularités. Voici le diagramme floral de la famille des Theaceae :

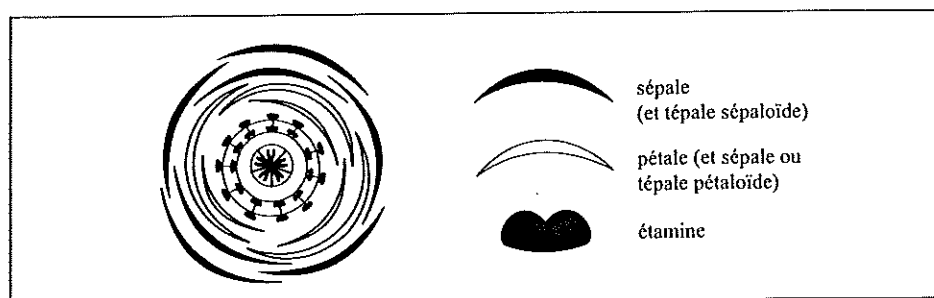


Figure 1 : Diagramme floral du genre *Camellia*. (75)

Les sépales (S), généralement cinq (de quatre à neuf), libres ou légèrement soudés à la base sont imbriqués. Les pétales (P), généralement cinq (de quatre à

neuf), libres ou très légèrement soudés à la base, sont imbriqués et légèrement chiffonnés le long des bords. Par un phénomène de méristémonie, les étamines (E) sont nombreuses, à développement centrifuge, libres ou soudées à la base en cinq faisceaux opposés aux pétales. L'ovaire est constitué le plus souvent de trois (trois à cinq) carpelles soudés, il est supère, à placentation axile. Les ovules sont peu nombreux par loge et ténuinucellés.

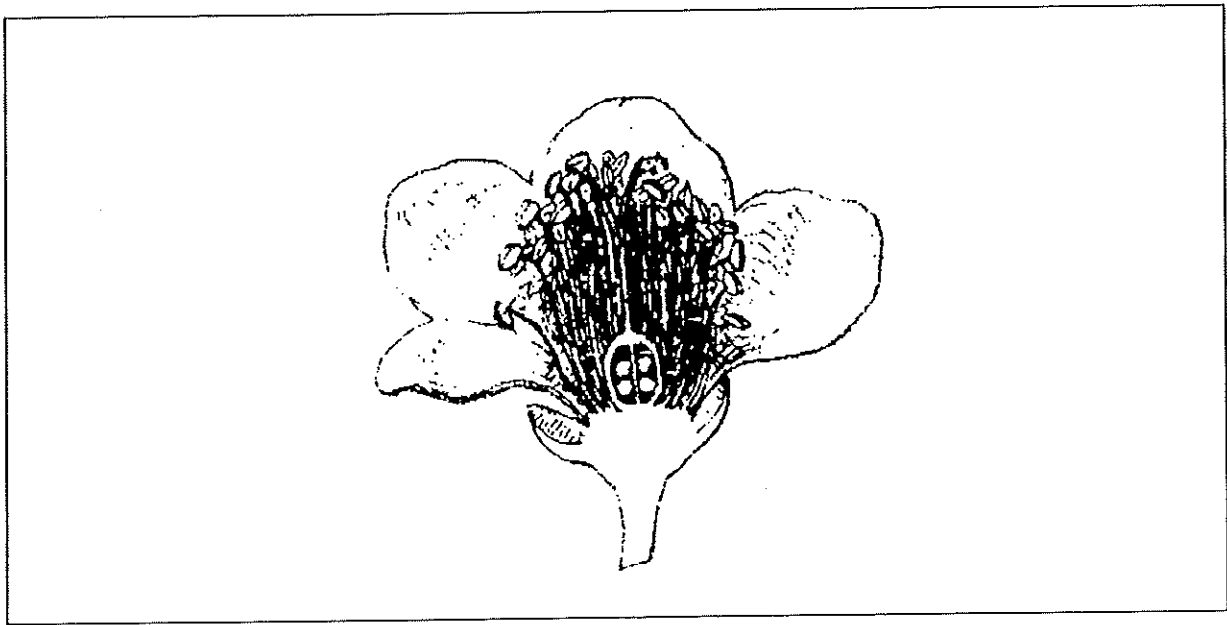


Figure 2 : Coupe longitudinale de la fleur. (22)

Le fruit (A et B) est une capsule loculicide. Sa hauteur est de 5 à 20 millimètres et son diamètre de 2 à 3 centimètres. Les graines sont assez peu nombreuses, souvent aplaties ou ailées. L'embryon est volumineux.

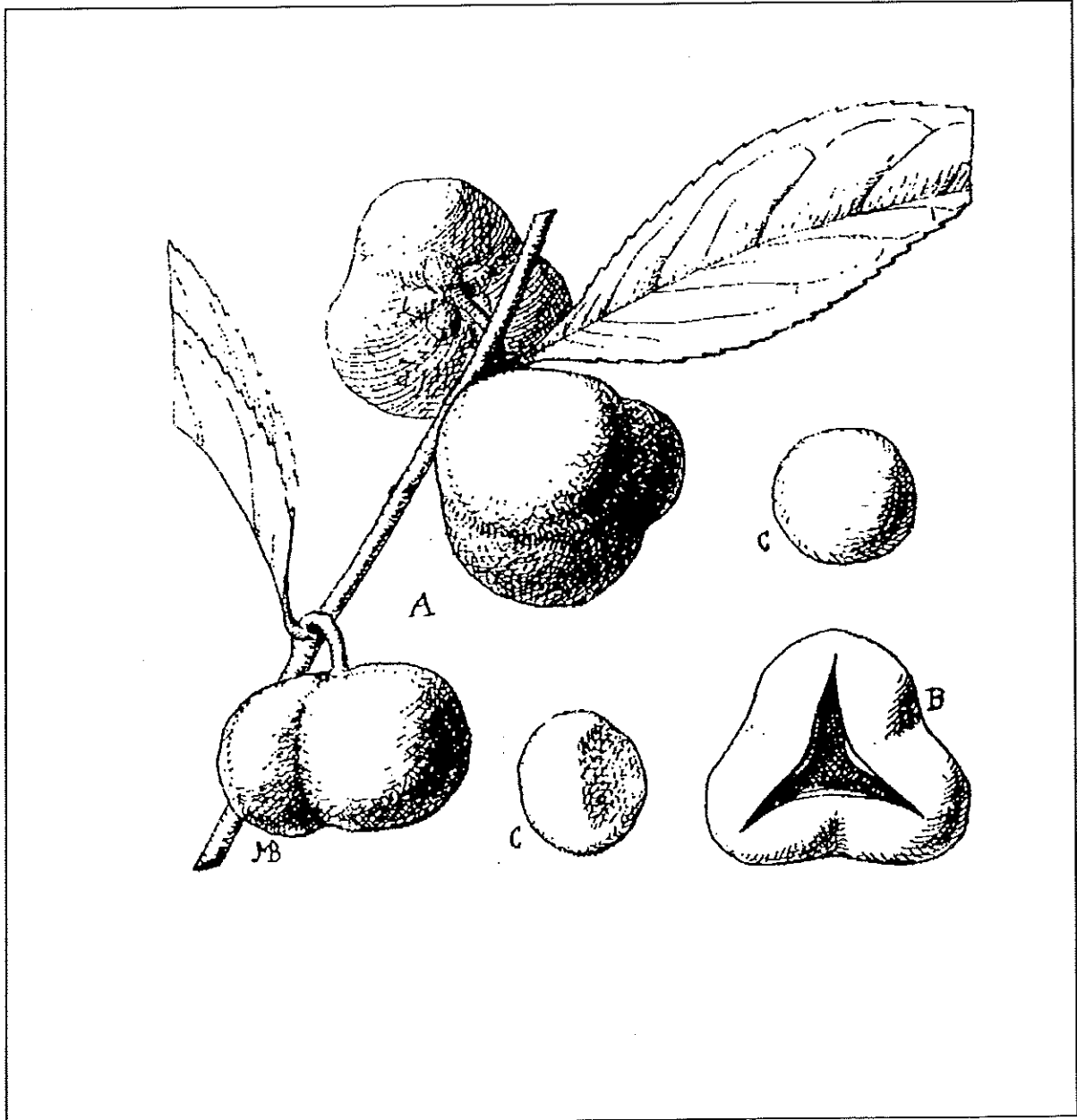


Figure 3 : Le fruit. (22)

Les fleurs des Theaceae sont pollinisées par des insectes divers et les graines (C) sont disséminées par le vent et l'eau.

I-1-2-2-Caractères généraux de la plante : (25-63-18-88-21)

Le théier est un arbuste à feuilles persistantes qui peut atteindre, à l'état sauvage, cinq à quinze mètres de haut, quelquefois vingt mètres pour les variétés d'Assam. Toutefois, pour faciliter la cueillette des feuilles, on en limite sa hauteur à 1,20 et 1,50 mètres. On trouve encore, dans des régions inexplorées du globe, des théiers sauvages géants. L'un d'entre eux, d'un diamètre supérieur à un mètre et d'une hauteur de trente-deux mètres vit dans une forêt vierge du Yunnan depuis 1700 ans.



Figure 4 : Rameau fleuri. (22)

La feuille ovale, allongée et acuminée mesure cinq à dix centimètres de long sur deux à quatre de large. La face supérieure est d'un vert brillant alors que la face

inférieure est mate et d'un vert plus clair. A partir du quart inférieur, elle présente sur ses bords des dents d'une forme particulière, composées d'une sorte de coussinet portant une pointe de petite taille, noirâtre et recourbée en forme de griffe. De la nervure médiane se détachent des nervures secondaires qui, à une faible distance des bords du limbe, se recourbent pour s'anastomoser en arc.

L'épiderme inférieur seul porte des stomates et des poils tecteurs unicellulaires, coniques, flexueux et à parois épaisses. Anatomiquement, on distingue au microscope, dans le mésophylle, des sclérites simples ou ramifiés et des macles d'oxalate de calcium dans tous les parenchymes.

Les fleurs sont blanc crème, solitaires ou groupées par deux ou trois à l'aisselle des feuilles.

I-1-3-Habitat naturel et conditions de culture : (68-65-21-88)

I-1-3-1-Conditions climatiques et géographiques de pousse :

Le théier est, à l'origine, un arbre spontané dans les forêts pluvieuses de l'Inde (Assam) et de l'est de la Chine. Mais il a été introduit sur presque tous les continents. Du Népal au Kenya, on trouve, dans cette diversité de pays, certaines constantes de climat et de nature du sol qui définissent les conditions de culture normale du thé.

Cette plante, ayant besoin d'un climat chaud à humidité constante et abondante, pousse principalement dans les régions tropicales et subtropicales. Ainsi l'habitat naturel du thé couvre une zone très étendue en latitude, délimitée au Nord par le 42° parallèle et au sud par le 29° parallèle.

Le théier demande une insolation minimale de quelques heures par jour (idéalement cinq heures journalières, régulièrement toute l'année). A cela, on ajoute

des pluies quotidiennes, de préférence la nuit, correspondant à une précipitation moyenne de l'ordre de 200 mm par mois.

Cependant, si le soleil est indispensable à une croissance normale, une chaleur trop importante peut lui être dommageable. C'est ainsi que les plantations se situent le plus souvent en altitude, de manière à pouvoir bénéficier d'une température idéale. On trouve des plantations de théier jusqu'à 2500 mètres d'altitude (Darjeeling au nord de l'Inde). De la même façon, il n'est pas rare, dans certaines régions où la température atteint des records en milieu de journée, de voir, au sein de la plantation, certains arbres beaucoup plus hauts produisant, outre un engrais naturel pour la plantation, suffisamment d'ombre pour protéger de ce trop fort ensoleillement.

I-1-3-2-Nature du sol :

Le théier est une plante robuste qui se plaît dans différents types de sol : en Inde à Assam dans des sols alluvionnaires, à Ceylan et Darjeeling dans des sols sédentaires rocheux et dans des sols volcaniques comme ceux de la vallée du Rift au Kenya. Cependant, le sol qui lui convient le mieux est jeune, acide, volcanique avec une couche arable meuble, riche en humus et suffisamment importante pour permettre aux racines de s'enfoncer profondément dans un sol perméable aux précipitations les plus fortes.

I-1-3-3-Culture du théier :

Le thé est commercialisé à l'échelle mondiale depuis plus de quatre cents ans, et depuis, il reste bien peu de théiers à l'état sauvage. Si l'implantation géographique respecte souvent l'habitat naturel du théier, l'aspect des plantations a, quant à lui, bien changé.

En effet, pour pouvoir être cultivés et cueillis, les théiers sont réunis dans ce que l'on nomme des « jardins de thé ». Un « jardin » est une plantation qui peut parfois s'étendre sur plus de mille hectares, comme par exemple l'un des deux milles

jardins d'Assam où le thé produit est cueilli selon les méthodes traditionnelles. Le thé, manufacturé sur place, prend alors le nom de ce jardin : il en est ainsi de Ceylan ou de Darjeeling. On trouve pratiquement toujours, à proximité, une manufacture où les feuilles sont traitées immédiatement après la cueillette.

Les meilleurs jardins se rencontrent le plus souvent en altitude, de mille à deux mille cinq cents mètres, sur les versants des hauts plateaux. On facilite la culture en construisant des terrasses et en créant des réseaux de drainage destinés à absorber l'excédent d'eau lors de fortes précipitations.

L'implantation des théiers se fait à partir de graines ou de plants bouturés choisis dans les jardins de qualité supérieure et de meilleur rendement. Les espaces de plantation sont de un mètre quatre-vingts avec un intervalle de quatre-vingts centimètres entre chaque rangée de théier.

Les théiers sont taillés à une hauteur de un mètre vingt afin de réaliser une table de cueillette de hauteur convenable et pour permettre aux branches latérales de s'étaler en corolles.

Il est à noter deux orientations opposées, de façon presque caricaturale, dans la culture du thé. D'une part, pour faire face à la démocratisation et à la demande sans cesse croissante, on augmente le rendement des plantations en déplaçant les jardins de thé des montagnes vers la plaine ; ce qui permet de remplacer la cueillette à la main par l'utilisation d'engins motorisés, et, ceci, se faisant au détriment de la qualité. Par opposition, il existe, notamment en Chine, des jardins secrets dont le nombre (trois à quatre) et la localisation ne sont pas connus. Ils sont appelés « jardins sacrés » et sont protégés, jour et nuit, par des chiens policiers. Les thés qu'ils produisent, d'une quantité infime et d'une qualité exceptionnelle, sont exclusivement réservés à une élite.

I-2-Présentation historique :

Le thé fait partie de la vie courante de millions de personnes depuis plusieurs centaines d'années. Si, désormais, on connaît bien l'histoire du développement progressivement mondial du thé, on date difficilement la naissance de l'utilisation de cette plante.

Toutefois, des recherches sur l'origine des plantes cultivées, entreprises au début du XIX^e siècle par Candolle (un botaniste suisse) et au XX^e siècle par le botaniste soviétique Vavilov, ont démontré que le thé était originaire d'Asie. On verra d'ailleurs que la principale légende et les premières traces écrites proviennent de Chine.

I-2-1-Les légendes : (21-65)

I-2-1-1-La légende de Chen Nung :

La légende la plus répandue sur la découverte du thé se déroule en 2737 avant J.-C., en Chine, sous le règne de l'empereur Chen Nung. Ce dernier, personnage légendaire, fils d'une princesse chinoise et d'un dragon céleste était considéré non seulement comme un souverain, mais aussi comme un demi-dieu. Egalement nommé « le divin cultivateur », il est le père de l'agriculture et de la médecine chinoises.

Ainsi, toujours soucieux de la santé de ses sujets, leur recommande-t-il, par souci d'hygiène, de ne boire que de l'eau préalablement bouillie. Or, un jour où il procédait lui même à cette opération, un souffle d'air arracha trois feuilles à l'arbuste sous lequel il se reposait. Ces trois feuilles tombèrent miraculeusement dans l'eau frémissante où elles infusèrent. Chen Nung, par curiosité y goûta et trouva cette boisson délicieuse. Le thé était né.



Figure 5 : L'empereur Chen Nung, inventeur mythique du thé. (56)

I-2-1-2-Les autres légendes :

Les Indiens préfèrent attribuer la naissance du thé à un prince de leur pays, Bodhi-Dharma, fondateur de la secte bouddhiste zen. Historiquement, on retrouve effectivement le passage de cet homme en Chine vers 543 après JC. D'après la légende, le prince, venu pour y prêcher le bouddhisme, fit un jour le vœu de méditer face à un mur pendant neuf années sans dormir. Au bout de quatre ans, épuisé, il finit par s'endormir. A son réveil, par désespoir, il se coupa les paupières et les enterra où il avait pêché. Quelque temps plus tard, il repassa devant cet endroit et y trouva un arbrisseau inconnu : il goûta les feuilles et s'aperçut qu'elles avaient la propriété de maintenir éveillé.

Au Japon, on considère que c'est Bodhi-Dharma qui, à la suite de ce phénomène, a introduit les graines de thé en même temps que le bouddhisme zen : l'alliance des deux donna d'ailleurs naissance à la cérémonie du thé dont on reparlera plus loin.

Il existe de nombreuses autres légendes ou versions, mais, comme dans cette dernière, le thé se voit associé dès le départ au bouddhisme zen : boisson stimulante qui favorise l'éveil physique et spirituel.

I-2-2-Une naissance mal connue :

I-2-2-1-L'étymologie du nom : (54-82)

L'étude étymologique du mot thé nous permet de remonter le cours de l'histoire et, en observant les modifications de ce mot, on retrouve l'évolution géographique et historique de l'utilisation de la feuille de thé.

En pharmacognosie comme dans le langage courant, le mot thé possède quatre sens différents. Tout d'abord, il désigne la feuille, voire le bourgeon foliaire de théier. Ce même mot est utilisé, à tort semble-t-il, pour désigner la plante entière, comme synonyme de théier. Ensuite, ce mot de thé désigne l'infusion préparée avec cette drogue. Enfin, on parle traditionnellement de thé pour toute drogue végétale ou mélange de drogues végétales utilisées en infusion à la façon du thé proprement dit.

On trouve déjà ce sens multiple en Chine avant même que l'usage du thé ne se développe en Europe. En effet, dans ce pays, on fait bouillir l'eau par souci d'hygiène depuis la Haute Antiquité. Puis, au fil du temps, il devint courant d'introduire diverses plantes ou épices pour infuser et donner à l'eau un goût agréable. Ainsi l'usage fit se confondre la feuille et la boisson.

Lorsque la culture du théier s'est développée dans la région du Sichuan, dans son écriture le mot thé s'associait à l'idéogramme prononcé -tu- qui désignait également une espèce de chardon. Afin de différencier ces deux végétaux, l'un des empereurs de la dynastie Han impose la prononciation -cha- ,lorsque cet idéogramme doit désigner le thé. Au cours du VIII^e siècle certaines modifications

sont apportées à l'écriture de l'idéogramme pour lui apporter encore une plus grande spécificité :

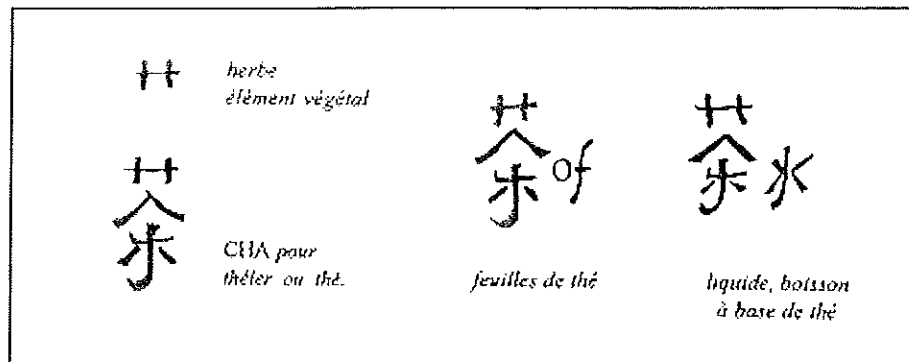


Figure 6 : Idéogrammes chinois du thé. (82)

Le *Dictionnaire historique de la langue française* (Alain Rey, Dictionnaire Le Robert, 1991) indique que plusieurs langues ont emprunté leur nom de thé au chinois classique *-cha-*, comme le portugais *cha* (1559), le russe *tchaï*, le turc et le persan. De façon différente, le français, l'anglais, l'allemand et le néerlandais ont emprunté le phonème *-té-* qui appartient à la langue vulgaire des commerçants du Fou-Kien qui les premiers ont vendu le thé aux commerçants européens et hollandais. Certains sinologues estiment que le terme *tee* aurait plutôt suivi les voies commerciales maritimes alors que le terme *cha* les voies terrestres.

I-2-2-2-Les premières traces écrites : (45-21-82)

Il est difficile de dater précisément l'apparition du thé en Chine. La légende de Chen Nung nous donne la date de 2737 avant JC, mais on trouve une trace réelle de cette histoire seulement une centaine d'années avant JC. L'ouvrage en question, dont la traduction anglaise du titre s'intitule « *The Herbal Classic of The Divine Plowman* » est publié en Chine et fait mention du thé parmi les nombreuses plantes répertoriées. The divine Plowman est en fait Chen nung, « le divin cultivateur » comme on l'a vu plus haut.

D'autre part, des historiens chinois estiment probable que vers le XII^e siècle av.J.-C., le fondateur de la dynastie Zhou, King Wen, reçut des feuilles de thé en paiement d'un tribut de la part des populations du Sichuan.

On a vu que l'idéogramme « *Ch'a* », utilisé de nos jours en Chine n'est apparu qu'au VII^e siècle. On employait auparavant le signe « *t'u* » laissant planer une ambiguïté dans l'interprétation des textes. Cette particularité étant à nouveau soulignée, on notera cependant que l'on trouve en 59 avant JC mention de l'idéogramme « *t'u* » dans un contrat d'esclave. Celui ci mentionne parmi les tâches à accomplir celle de « faire bouillir le thé ».

En dépit de ces nombreuses incertitudes, on considère que ce sont les tribus du Sud-Ouest de la Chine ,aux confins du Laos et de la Birmanie qui ont découvert les premiers l'utilité du théier indigène il y a plus de 2000 ans.

Les mentions du thé se multiplient ensuite à partir du IV^e siècle : ce dernier commence à faire l'objet d'un commerce régulier et, pour faire face à une demande grandissante, on crée des plantations dans le Sichuan vers l'an 350 en acclimatant les théiers sauvages du Yunnan.

I-2-3-Le berceau chinois : (88-65-21-43-82)

Depuis son « invention » fortuite par l'empereur Chen Nung en 2737 av.J.-C. et pendant plus de trois mille ans, l'histoire du thé se confond avec celle de la société et de la civilisation chinoises. Ainsi, l'évolution du thé a-t-elle connu trois étapes essentielles, autrement dit, trois « écoles de thé », correspondant à l'esprit qui régnait sous les dynasties chinoises successives : Tang, Song et Ming : à savoir le thé bouilli, le thé battu et le thé infusé. Ces écoles, taxées successivement de classique, romantique et décadente par Okakura Kakuzo, auteur du classique *Livre du thé* sont très liées à la vie que menaient empereurs et lettrés sous ces dynasties précédemment citées.

I-2-3-1-Les débuts du thé en Chine :

C'est au quatrième siècle de notre ère que le thé commença en Chine à devenir une boisson courante et à faire l'objet d'un commerce régulier. On passe, à cette époque, de l'utilisation des théiers sauvages qui sont abattus et dépouillés de leurs feuilles à la création de plantations de théiers dans le Sichuan, comme on l'a vu plus haut. Les feuilles de thé sont alors passées à la vapeur, écrasées dans un mortier, façonnées en forme de gâteau puis rôties jusqu'à devenir rougeâtres. Des fragments de ce gâteau sont ensuite pilés et jetés dans de l'eau bouillante pour obtenir une décoction ; l'usage faisait souvent ajouter, à cette préparation, d'autres ingrédients comme le riz, le gingembre ou le lait.

Le *Kuang Ya*, un dictionnaire publié sous la dynastie des Wei, indique que le thé est surtout prisé pour ses vertus médicinales et stimulantes. Mais il va peu à peu sortir de ce cadre encore assez confidentiel pour devenir vers le sixième siècle un objet de plaisir réservé à l'empereur : cette orientation augure de l'usage du thé sous la dynastie Tang.

I-2-3-2-La dynastie Tang : « le thé des esprits raffinés » : (82-21)

L'époque Tang (618-907) correspond à l'apogée de la civilisation chinoise classique : les empereurs de cette dynastie ont pratiqué une politique de grandeur et de prestige, à tel point que le thé est devenu l'objet d'une véritable vénération et d'un commerce florissant.

Boisson alors très prisée à la cour, le thé fit non seulement des adeptes dans tout l'empire mais aussi parmi les populations nomades installées au-delà des frontières nord et ouest du pays. A cette époque le gouvernement institua un impôt sur le commerce de cette plante

Le thé représente à l'époque le sommet du raffinement artistique et il inspirera de nombreux poètes, peintres et philosophes.



Figure 7 : La cueillette du thé dans les montagnes de Chine. (56)

Au même moment, le poète Lu Yu rédigea le *Chaking*, première histoire du thé en même temps qu'hymne à sa gloire. Parmi les nombreux disciples de cet homme, on trouve un personnage singulier, le poète taoïste Lu Tung, surnommé le « Fou de Thé ». Installé dans le Hunan, il consacre sa vie à l'écriture et à l'art du thé, inaugurant ainsi la longue lignée des maîtres de thé. Il découvrit dans le service

du thé le même ordre et la même harmonie qui régnaient en toute chose ; on lui doit d'ailleurs ce vers devenu célèbre : « je ne m'intéresse nullement à l'immortalité mais seulement au goût du thé ».

La méthode préconisée à cette époque, pour préparer le thé, consistait à faire rôtir le gâteau de thé devant le feu . Celui-ci, amolli par la chaleur, était pulvérisé entre deux feuilles de papier. On mettait alors le sel dans le premier bouillon, dans le second le thé et pour fixer ce dernier, une cuillerée d'eau fraîche dans le troisième ; puis l'on dégustait. Telle était, sous la dynastie Tang, la préparation du « thé bouilli ».

I-2-3-3-La dynastie Song : «grandeur et décadence » : (65-21-88-43)

La chute des Tang s'accompagna d'une période de troubles profonds. La dynastie Song vint au pouvoir quelques dizaines d'années plus tard, et c'est pendant cette période (de 960 à 1279) que l'art du thé a atteint son apogée.

C'est ainsi qu'au dixième siècle l'art du thé connut une orientation différente, en ce sens que le thé commença d'être, non plus un passe-temps poétique, mais une méthode de réalisation personnelle. Chacun se devait de rechercher la perfection dans chacune des phases de sa préparation. Le moindre détail, de la qualité de l'eau à la qualité de la plante, en passant par les différents ustensiles utilisés, prenait une importance considérable aux yeux des amateurs. Ceux-ci gardaient jalousement leurs secrets de fabrication, allant jusqu'à chercher eux-mêmes dans les montagnes l'eau de source la plus pure.

La seconde école de thé était née : celle du « thé battu ». Le thé perdit alors son aspect « solide ». En effet, celui-ci était pulvérisé dans un petit moulin en pierre et émulsionné dans l'eau bouillante à l'aide d'un fin fouet de bambou. On peut d'ailleurs souligner que c'est cette « mousse de jade » qui est encore utilisée au Japon lors de la cérémonie du thé.

L'enthousiasme des chinois pour le thé, à l'époque des Song, ne connaissait pas de limites. C'est à cette époque qu'est lancée la mode des concours de thé,

alors très prisés des fonctionnaires chinois. Au même moment, le thé devint monnaie pour l'empire et monopole d'état. L'empereur Hui Tsung (1100-1126) encouragea cette recherche de la perfection. Artiste complet, il rédigea le *Ta Kuan Ch'a Lun*, (« Traité du thé ») qui devint une référence très importante pour tous les amateurs de thé. On relève dans cet ouvrage la naissance de l'extraordinaire « cueillette impériale » dont on parlera plus tard.

Ces plaisirs sophistiqués restent encore réservés à une élite. Cependant, le thé se popularise et quitte l'intimité de la demeure pour tenir table ouverte dans les maisons de thé, tradition qui s'est perpétuée jusqu'à nos jours malgré la fermeture de tous ces lieux au moment de la révolution culturelle des années 1960. Dans ces lieux de plaisir, on dégustait des mets de choix, souvent en galante compagnie. La précieuse boisson devenant moins abstraite, plus sensuelle et enfin accessible au plus grand monde grâce aux progrès de l'agriculture. Elle fait partie, à partir de ce moment des ingrédients de base du foyer chinois.

I-2-3-4-La dynastie Ming :« la perte des traditions » : (65-21-88-43)

Au treizième siècle, les hordes de cavaliers mongols dirigées par Gengis Khan déferlent sur la Chine, détruisant ainsi tous les fruits de la culture Song. Des années plus tard, issus du peuple, les souverains Ming (1368-1644) libérèrent le pays de l'envahisseur, prirent le pouvoir et installèrent peu à peu une stabilité politique.

La production de thé s'accrut et les mœurs et coutumes se transformèrent au point de perdre toute trace des époques précédentes. Cette dynastie n'a connu que le thé infusé dans l'eau chaude. C'est d'ailleurs ce thé de la « troisième école » que découvrirent et adoptèrent les Occidentaux.

La bouilloire remplaça alors la bouteille de terre cuite autrefois employée pour faire bouillir l'eau, et, si de délicates tasses de porcelaine fine remplacent les rustiques bols de bois, la poudre des esthètes a cédé la place à la vulgaire infusion de la feuille. Malgré ses beaux habits de porcelaine, le thé a perdu son rang de prince. Ainsi le philosophe poète Okakura Kukuzo dira que « pour le chinois

d'aujourd'hui, le thé est, certes, un délicieux breuvage, mais non pas un idéal ; la poésie des cérémonies Tang et Song a déserté sa tasse ».

I-2-4-Le Japon ou la voie du thé : (88-65-21-43-74)

Si le thé est né en Chine et y a connu de nombreux siècles fastueux, c'est le Japon, modelé en tout point par l'inspiration chinoise, qui a porté l'utilisation de la feuille de thé à son point le plus sacré. On verra comment, à partir de l'influence chinoise, est née une cérémonie complètement originale dans sa réalisation et sa signification.

I-2-4-1-De l'influence chinoise à la spécificité japonaise :

I-2-4-1-1-L'influence chinoise :

Le Japon, qui a suivi les voies de la civilisation chinoise, a connu le thé dans ses trois stades. En 729, l'empereur Shomu offrit du thé à cent moines bouddhistes réunis dans son palais pour quatre jours de méditation. Les feuilles avaient été importées par les ambassadeurs japonais à la cour Tang et préparées selon la mode d'alors. La vogue du thé ainsi démarrée connaîtra ensuite une éclipse de deux siècles alors que le pouvoir impérial va vaciller et que le pays est secoué par des guerres incessantes.

A la fin du treizième siècle, le pays a retrouvé l'harmonie. A partir de 1191, le thé Song va s'implanter rapidement au Japon grâce à Yeisaizenji, un moine parti en Chine étudier l'école méridionale du Zen. Ce religieux, Eisai, surnommé « le père du thé » par les japonais, consacra sa vie à prêcher simultanément la philosophie zen et le rituel du thé, lesquels resteront étroitement liés.

L'usage du thé infusé de la Chine ancienne est relativement récent au Japon où il n'est connu que depuis le dix-septième siècle. Il a remplacé dans la

consommation courante, le thé en poudre, mais celui-ci n'en continue pas moins à être considéré comme le thé des thés.

I-2-4-1-2-A la recherche de la voie japonaise :

En réussissant à repousser les assauts mongols, les japonais ont pu conserver les rites et les traditions de leurs ancêtres ,à l'inverse du peuple chinois, comme on l'a vu plus haut. Cependant, les japonais donnent l'impression d'y avoir épuisé toute leur énergie. Ils s'enfoncent au quatorzième siècle dans une molle décadence qui pervertit l'art du thé en le vulgarisant. De riches oisifs disputent des tournois de préparation et de reconnaissance de thé, récompensés par des prix somptueux. La sérénité des maisons de thé se transforme en turbulence.

Peu à peu le calme politique revient, après de nombreuses années de guerres intestines entre Shoguns, et, avec lui l'austérité et la rigueur qui s'imposeront sur toute la sphère artistique. C'est ainsi que, dans la seconde moitié du quinzième siècle, les excès laissent la place à une forme codifiée, hautement sublimée de l'art du thé qui devient un reflet de la sensibilité japonaise et est nommé « cérémonie du thé ».

I-2-4-1-3-Les maîtres de thé ou la spécificité japonaise :

La cérémonie du thé telle qu'elle a été pratiquée à son apogée et telle qu'elle est encore connue actuellement a subi l'influence de nombreux maîtres, les *cha-jin*.

Trois prêtres zen ont consacré leur vie au *chado* (rituel du service du thé aussi appelé voie du thé), l'établissant peu à peu dans sa forme définitive. Ikkyu (1394-1481), un prince devenu moine ;son disciple Murata Shuko (1422-1502), qui affranchit le thé de l'influence chinoise et l'intégra à la culture japonaise ; et le plus célèbre des maîtres de thé, Sen Rikyû (1522-1591).C'est lui qui établit les règles strictes de la cérémonie et qui édifia le premier des locaux réservés à cette cérémonie, comme on le verra plus loin.

I-2-4-2-La cérémonie du thé :

I-2-4-2-1-Une architecture particulière :

Le rituel qui entoure le service du thé est connu sous le nom de *Chado* (« la voie du thé ») ou *cha-no-yu* (littéralement, « eau chaude du thé »). Quittant l'enceinte des temples bouddhistes, ce cérémonial gagne bientôt la cour et les demeures de la noblesse où une maisonnette, bâtie à l'écart dans le jardin, est réservée à cet effet.

Le *Suki-ya*, « maison de la vacuité », est bâtie dans des matériaux simples, avec des couleurs neutres et de façon très dépouillée. On retrouve là, la philosophie zen qui considère le vide comme un tout ; ce qui est important dans une cruche à eau ce n'est pas la forme de la cruche en elle même mais le vide à l'intérieur qui peut contenir l'eau. Ainsi la chambre de thé n'est qu'une construction éphémère, bâtie pour servir d'asile à une impulsion poétique.

Avant de pénétrer dans la maisonnette, les invités doivent traverser le jardin par un sentier dallé, le *koji* (« terre humide de rosée ») où ils se séparent peu à peu des bruits du monde et adoptent un état d'esprit fait de calme, de réceptivité et de concentration. La maisonnette est constituée d'un portique très bas que l'on passe en se courbant en signe d'humilité. L'inconfort provoqué évoque aussi la renaissance. La pièce centrale est simplement décorée d'un parchemin ou d'une peinture choisis d'après un thème précis. A l'intérieur de cette chambre, baignée d'une lumière tamisée, on trouve une alcôve, le *tokonoma* qui rappelle l'autel de Bodhi-Dharma dans les monastères zen, où la cérémonie du thé puise ses racines. Jouxant la chambre de thé, l'antichambre est réservée à la préparation des ustensiles : bols à thé, boîtes à thé, fouet et cuillères de bambou.

I-2-4-2-2-Les étapes du rituel :

Les invités, au nombre de cinq, portent des vêtements clairs en accord avec la chambre elle même. Après avoir passé le portique, ils observent des codes de

purification avant de commencer la cérémonie, à savoir : se rincer la bouche et se laver les mains.

Un repas léger, le *kaiseki* est alors servi aux hôtes. Ces mets, servis dans des plats sobres et raffinés, représentent la quintessence de la cuisine japonaise. Les invités vont ensuite se rafraîchir dans le jardin avant de revenir boire enfin un thé fort.

Le maître de maison manipule avec délicatesse les ustensiles nécessaires à la cérémonie du thé. Il verse le thé en poudre « le matcha » dans un bol, y ajoute de l'eau bouillante et bat le mélange avec un fouet en bambou. La tradition veut que les invités boivent successivement dans le même bol avant de le rendre à l'hôte qui, lui, ne boira pas. Le thé, d'une belle couleur avocat, sera ainsi bu en trois fois. Puis l'officiant nettoie ses outils ; enfin, l'atmosphère s'allège, l'hôte prépare un thé léger (*usucha*) dont il sert cette fois-ci une tasse par personne accompagnée de sucreries. La conversation devient plus détendue. Enfin, les invités remercient leur hôte, s'inclinent et prennent congé.

I-2-4-2-3-La signification de cette cérémonie :

Le *Cha-no-yu*, représente, plus que le fait de goûter cette boisson verte et mousseuse, l'harmonie et la paix avec soi-même et avec autrui, quelle que soit son origine ou sa condition. En apparence, il ne se passe pas grand chose lors d'une telle cérémonie, les gestes sont certes codifiés mais ils restent simples. Ainsi le caractère technique propre à d'autres voies comme celle des arts martiaux a été dépassé dans la voie du thé pour laisser place à la méditation intérieure. Ce breuvage n'est donc qu'un prétexte au culte de la beauté et du raffinement.

Une philosophie subtile habite cette cérémonie. Pour Okakuro Kakuzo, « le théisme est le Taoïsme déguisé », en ce sens que le service du thé devient une religion de l'art de la vie et, comme le taoïsme, devient en même temps une voie vers la sérénité.

I-2-5-La route des caravanes :l'ouverture vers l'ouest : (88-65-61)

Avant l'ouverture des voies maritimes qui, à partir du seizième siècle, relient l'Europe à l'Asie, le thé se répandit vers l'ouest en empruntant les routes des caravanes. De Chine, le thé vert se fit donc connaître en Mongolie et dans le monde musulman par la roue de la soie. Boisson des caravaniers, il ne faisait pas vraiment l'objet d'un commerce. Ainsi le goût du thé s'adapta petit à petit et diversement aux coutumes des populations locales. Cependant, les buveurs de thé d'Asie occidentale possèdent en commun certains usages. : l'utilisation du samovar se retrouve chez les Iraniens comme chez les Afghans.

Bizarrement, un millénaire sépare l'introduction du thé chinois au Tibet, au neuvième siècle, de son implantation en Inde par les colons anglais. Et si, un marchand arabe du neuvième siècle, Süleyman, mentionne la feuille de thé dans ses « Relations de la Chine et de l'Inde », celle ci n'était pas consommée en boisson mais plutôt comme une sorte de légume, cuite et agrémentée d'ail : « une herbe qui a plus de feuilles que le trèfle, un peu plus de parfum aussi, mais fort amère. » ; il faudra attendre le dix-neuvième siècle pour que les Anglais fassent connaître le thé infusé en Inde.

Puis le thé des caravanes s'achemina progressivement vers les rivages méditerranéens et gagna tout l'Empire ottoman, jusqu'en Egypte, plusieurs siècles avant qu'il ne parvienne en Europe occidentale. Le thé est d'ailleurs actuellement boisson nationale dans de nombreux pays comme le Maroc ou l'Afghanistan.

I-2-6-L'ouverture des voies maritimes : l'arrivée en Europe :

L'Europe, qui resta longtemps sans relations avec l'Orient, ne connut le thé que tardivement. La première mention écrite que l'on connaisse du thé en Europe se trouve, dit-on, dans le récit d'un voyageur arabe qui raconte, qu'après 879, les principales sources de revenus de la ville de Canton étaient constituées par les droits sur le sel et sur le thé. Quelques quatre cents ans plus tard, Marco Polo raconte

comment en 1285, un ministre des finances chinois fut renversé car il avait augmenté les taxes sur le thé. En 1559, dans ses « *Navigazione e Viaggi* », le vénitien Ramusia note l'existence d'une herbe que les chinois font infuser et qui possède des vertus médicinales. Bientôt, les témoignages des missionnaires italiens et portugais en Chine se multiplient. Il faudra cependant attendre les grandes compagnies maritimes pour que le thé d'Extrême-Orient alimente autre chose que des rumeurs.

I-2-6-1-La suprématie commerciale anglaise : (65-25-43-21)

I-2-6-1-1-L'Angleterre découvre et s'approprie le thé :

En 1606, ce sont des négociants hollandais et non anglais de la Compagnie des Indes Orientales, qui débarquent pour la première fois quelques caisses de thé à Amsterdam, échangées en Chine contre de la sauge. Mais, après son introduction réelle en Europe en 1610 par cette même compagnie, basée à Londres depuis 1559, le thé devint la boisson favorite des anglais qui vont s'empresse de passer des accords commerciaux avec la Chine et d'implanter de nombreux comptoirs en Extrême-Orient.

En 1638, à la suite d'un conflit avec des missionnaires portugais, le Japon ferme ses portes à tout commerce avec l'étranger ; cet isolement va durer plus de deux siècles. Ainsi, la Chine reste le seul fournisseur de l'Occident et, se méfiant de l'expansionnisme européen, elle va finir par limiter les échanges en les taxant. L'Angleterre va alors mettre en œuvre diverses tactiques pour faire face à une demande sans cesse croissante.

Les pièces de tweed anglais ou les horloges de Birmingham n'intéressent guère les chinois. L'Angleterre va donc proposer, comme monnaie d'échange, l'opium provenant de ses colonies indiennes. Elle va inonder totalement la Chine, renversant ainsi complètement la balance des paiements à son profit et affaiblissant tout l'empire, tant d'un point de vue économique qu'humain, puisque le vice avait touché un grand nombre d'individus, issus essentiellement de la classe dirigeante.

I-2-6-1-2-A la recherche de nouveaux horizons :

Cependant, les britanniques renâclent à être encore dépendants de la politique chinoise, et, pour s'affranchir de la tutelle de la Chine, cherchent à créer des plantations de théier dans leurs colonies en Inde. On a vu plus haut que cette plante croissait naturellement dans les régions d'Assam depuis de nombreux siècles, et, en 1823, le major Robert Bruce découvre ces théiers sauvages. Dix ans plus tard, son frère Charles-Alexandre se verra chargé de développer, dans cette province, la culture du thé, laquelle sera lente et laborieuse. Attirés par l'appât du gain, des pionniers vont défricher une jungle hostile à l'aide de coolies, venus du Bengale et traités comme des esclaves. Année après année, le thé d'Assam, cultivé selon la technique scientifique de l'époque va prendre de l'ampleur à tel point que les Anglais, forts du succès croissant de ce thé, vont implanter ces théiers d'Assam sur l'île de Ceylan. La culture du thé, alors marginale, va s'y développer avec tant de succès qu'au tournant du siècle, le thé de Ceylan éclipsera désormais le thé de Chine.

I-2-6-1-3-Robert Fortune :le botaniste aventurier : (20-21)

L'implantation du thé en Inde se fit, on l'a vu, difficilement et sur de nombreuses années. Aussi, lorsqu'au départ, les essais d'acclimatation déçoivent, l'East India Company missionne un botaniste écossais, Robert Fortune, pour aller percer le secret de la culture chinoise du thé. Il s'agissait de trouver quelles différences de climat, de nature du sol ou de traitement dans la production du thé permettaient à la Chine de n'admettre aucun rival dans ce domaine : c'est un formidable roman d'espionnage qui s'amorce en septembre 1848 lorsque Robert Fortune accoste dans le port de Shangaï, au milieu des navires remplis de thé et de soie.

Le crâne rasé, coiffé d'une tresse postiche et travesti en Chinois, Fortune se fera passer pour un négociant, puis pour un mandarin venu de la lointaine Mongolie. Sa connaissance de la langue et sa dextérité dans le maniement des baguettes,

acquises lors d'un précédent voyage en Chine lui éviteront d'être démasqué dans un pays hostile et interdit aux étrangers depuis la première guerre de l'opium.

Il va se rendre dans les différentes régions de Chine réputées pour leurs crus de thé, et, des Monts Huangshan à la région du Jiangxi, il va en découvrir, peu à peu les secrets et rapportera graines et plants à l'Empire britannique. En effet, un accueil chaleureux lui est réservé dans de nombreux temples bouddhiques disséminés dans les montagnes ; ainsi, il va apprendre, des moines spécialistes de la culture du thé, les règles essentielles à l'art du thé. Il découvre alors l'importance de la pureté de l'eau, indispensable au développement de l'arôme des jeunes pousses.

Si l'Empire britannique doit à Robert Fortune l'implantation de quelque vingt mille plants de théiers chinois sur les pentes de l'Himalaya, le monde botanique doit également beaucoup à cet aventurier. Il va en effet rapporter en Europe des plantes comme le kumquat, le kiwi (*Actinidia sinensis*) ou l'hortensia. Mais sa plus grande découverte va bouleverser les idées reçues sur le thé. Il découvre que le thé vert et le thé noir proviennent de la même plante, et il détermine que seul le traitement apporté aux feuilles fait toute la différence. C'est donc grâce à lui, qu'en 1935, le Congrès Botanique d'Amsterdam décidera d'adopter une seule appellation botanique pour le théier.

I-2-6-2-L'ouverture à la concurrence : (21-65-25-88)

Au début du dix-neuvième siècle, on a vu que la Chine était le seul fournisseur de l'Occident. L'East India Company qui avait conquis de haute lutte le monopole des exportations de Canton, va le perdre en 1834. C'est l'événement déclenchant de la bataille commerciale du thé que vont se livrer Anglais, Français, Hollandais et Portugais.

I-2-6-2-1-La course du thé:

Avant 1834, d'immenses cargaisons de thé faisaient le voyage, de Canton jusqu'à Londres, sur de gros navires, lourdement chargés. Les traversées duraient cent dix jours minimum, mais parfois six mois étaient nécessaires pour rallier Londres en contournant les côtes africaines. Or, tant que l'East India Company possédait le monopole du commerce du thé, ces longs délais n'étaient pas préoccupants mais la perte de cette exclusivité a fait modifier les navires utilisés.

Les armateurs vont désormais utiliser des *clippers*, voiliers racés spécialement conçus pour la course. C'est ainsi que le 3 décembre 1850, le clipper américain l'*Oriental* accomplit pour la première fois le trajet en quatre-vingt-quinze jours seulement. Sa cargaison étant la seule sur le marché, ses armateurs réalisèrent un gain considérable. Peu à peu, les capitaines des *Tea clippers* se livrèrent à des courses acharnées. Mais l'ouverture du canal de Suez en 1869 et l'apparition de *Steamers* (navires à vapeur) mirent progressivement fin à l'épopée de ces courses folles. Dernier témoin de cette époque, le célèbre *Cutty Sark*, a jeté l'ancre sur les rives de la Tamise à Greenwich.

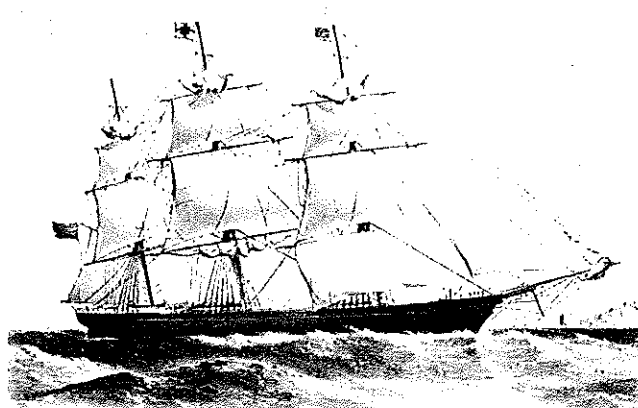


Figure 8 : Un des clippers du XIX^es.

I-2-6-2-2-La pâle concurrence européenne :

Le reste de l'Europe s'organise tant bien que mal, face au géant Britannique. En plus des bateaux, chaque pays va rivaliser d'imagination pour développer son propre commerce du thé.

Ainsi en 1827, les Hollandais vont semer, avec succès, des graines de théiers chinois dans plusieurs jardins botaniques de Java. Puis, pour exploiter les feuilles et les bourgeons récoltés, les autorités en place sur cette île vont commissionner un commerçant hollandais, Jacobson pour apporter semences et main d'œuvre chinoises à Java. Face à ces exportations illicites, les autorités chinoises réagiront en mettant à prix la tête de Jacobson.

La Suède va adopter une tactique différente : elle va la première, essayer d'acclimater en Europe des plants de théier chinois. En effet, Linné, botaniste suédois mit tout en œuvre pour acclimater en Suède cet arbrisseau. Et, après avoir bravé tempêtes, rats et pirates, le 3 octobre 1763, quelques plants de théiers débarquèrent effectivement en Suède. Cependant, jamais cette production qui restera surtout anecdotique, ne supplantera la suprématie anglaise.

I-2-6-2-3-L'ère des marchands :

Une telle ouverture à la concurrence a vu apparaître des dynasties de négociants, essentiellement britanniques, qui, en créant de véritables empires financiers, ont également écrit l'histoire de l'Angleterre et de ses traditions.

Ainsi, Thomas Twining né en 1675, a fondé, à partir de sa place de simple commis, une entreprise familiale gigantesque actuellement distinguée par la famille royale. En effet, il a créé les premiers salons de thé qui devinrent essentiels à la vie sociale anglaise. Mais c'est en important son propre thé de grande qualité et en adaptant la vente (notamment en paquets fermés) que la maison Twining a réellement assis son succès.

Le destin de Thomas Lipton, comparé à la saga familiale des Twinning, fut celui d'un homme solitaire, sorte de self-made man, ne devant rien qu'à lui même, à un travail acharné et à un immense génie des affaires. D'origine irlandaise, il est né en 1850 à Glasgow. Très jeune, il part aux Etats-Unis pour faire fortune ; il reviendra à Glasgow quelques années plus tard, cinq cents dollars en poche et surtout détenteur d'une nouvelle stratégie commerciale : la publicité. Ainsi il installe à l'entrée de son tout premier commerce deux miroirs déformants. Le premier renvoyait aux passants une image décharnée et était légendé : « Avant d'entrer chez Lipton » ; le second, qui arrondissait les formes indiquait quant à lui : « En sortant de chez Lipton ». C'est grâce à ces attractions, aux campagnes de publicité comme le célèbre « *Direct from the tea garden from the tea pot* » et à l'achat à petit prix de plantations à Ceylan que Thomas Lipton est devenu millionnaire puis milliardaire.

I-2-6-3-La Boston Tea Party : (88-65)

L'aventure du thé en Europe, en mêlant de folles courses en mer, de l'opium, des esclaves et des espions, possède tous les ingrédients d'un bon film à suspense. L'aventure du thé en Amérique relève, elle, plutôt du tournant historique et mérite que l'on s'y attarde.

Comme on l'imagine, la tradition du tea time s'est naturellement perpétuée chez les Anglais émigrés Outre-Atlantique. Autour d'une théière en argent et d'un service en porcelaine (symboles de la réussite sociale) se réunissaient les familles les plus huppées de Philadelphie ou de Boston. Puis les Américains devinrent de véritables adeptes de cette boisson et cela même dans les milieux les moins favorisés où elle fut très vite synonyme de politesse et d'hospitalité.

Vers 1760, le thé prit la troisième place parmi les produits d'importation dans la colonie. L'Angleterre qui connaissait à cette époque une période d'instabilité politique et économique en profita pour taxer lourdement le produit. Les colons réagirent tout de suite et des tentatives de boycott virent le jour, accompagnées de tracts dénonçant la domination britannique.

Le 16 décembre 1773, les patriotes de la loge maçonnique de Saint-André à Boston, déguisés en indiens Mohawk, parvinrent à monter à bord de trois navires de la compagnie anglaise et à jeter par-dessus bord trois cent quarante-deux caisses de thé. L'événement, ironiquement appelé *Boston Tea Party*, donna lieu à des représailles anglaises, pour aboutir enfin, après la bataille de Bunker Hill, à la révolution et à la Déclaration d'indépendance du 4 juillet 1776...Le thé venait de transformer le monde.

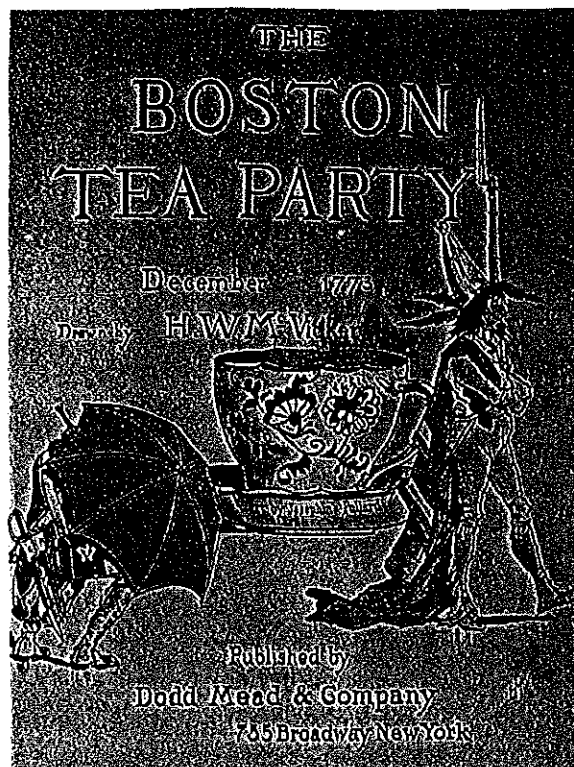


Figure 9 : Extrait d'un album commémoratif, New York, 1882. (88)

I-2-7-A l'heure actuelle : (88-65-23-10)

I-2-7-1-Les principaux consommateurs :

I-2-7-1-2-Le thé en chiffres :

Le thé est, après l'eau, la deuxième boisson en quantité la plus consommée dans le monde. Cependant, si on aime le thé dans tous les pays du monde, et les

statistiques le prouvent puisqu'on estime à neuf-cents milliards, le nombre de tasses bues par an, il est en revanche très inégalement consommé.

C'est de loin la république d'Irlande (Eire) qui détient le record de la consommation annuelle de thé en kilogrammes et par personne avec 2.69 Kg suivie par le Koweït (2.43) et la Grande Bretagne (2.33). Puis viennent le Qatar et la Turquie. La Chine se trouve vraisemblablement dans ce peloton de tête mais aucun chiffre exact n'a été produit à ce jour. Ce sont, ensuite, pour une consommation oscillante entre 2 Kg et 1 Kg par an et par habitant l'Irak (2.03), la Syrie (1.22), Hong Kong, le Sri Lanka (1.28), Bahreïn (1.16) et le Japon (1.08).

Voici le résumé de ces informations, obtenues à partir du Quid 2003, sur la consommation moyenne de thé par pays, entre 1994 et 1996 puis la consommation moyenne entre 1998 et 2000, exprimée en kilogramme de thé par an et par habitant :

Pays	1994 à 1996	1998 à 2000
Irlande	3.17	2.69
Koweït	2.66	2.43
Grande Bretagne	2.46	2.33
Turquie	1.93	2.56
Qatar	2	2.21
Iraq		2.03
Hong Kong	1.37	1.28
Sri Lanka	1.29	1.28
Syrie	1.44	1.22
Bahreïn	1.37	1.16
Japon		1.08
France	0.18	0.22

Figure 10 :Tableau des principaux pays consommateurs de thé de 1994 à1996 puis de 1998 à 2000. (23)

La France fait pâle figure dans ce palmarès avec une consommation qui, bien qu'elle ne cesse de croître, se limite néanmoins à 220 grammes par personne et par an. Elle est cependant un des rares pays au monde qui voit sa consommation de thé augmenter régulièrement (elle a doublé en trente ans). En 2001, les Français ont bu l'équivalent de 7518 tonnes de thé, sous toutes ses formes : ce qui constitue une augmentation totale de 2 % par rapport à l'année précédente. On retrouve également cette tendance dans les chiffres du tableau, entre 1996 et 2000.

I-2-7-1-2-Les habitudes de consommation :

De nos jours, la tendance mondiale est à une démocratisation de la consommation du thé. Historiquement, chaque pays est passé, plus ou moins rapidement par les mêmes étapes : à la découverte du breuvage, seule l'élite de la nation y a accès, puis, avec une augmentation de la production et du commerce, le thé se répand dans toutes les couches de la population. Et, de l'Angleterre à l'Afghanistan, le thé est devenu boisson nationale dans de nombreux pays.

Il faut noter que dans les chiffres donnés plus haut, le terme thé est pris sous toutes ses formes. Entre l'Irlande et la Chine, la différence est de taille. L'Irlande, ainsi que la quasi totalité des pays occidentaux, consomme principalement du thé noir alors que la Chine, tout comme les pays de l'Asie, du Moyen Orient et ceux du bassin Méditerranéen consomme du thé vert. De même, qu'on le verra un peu plus loin, les Etats-Unis sont le troisième importateur de thé mais on compte là, le thé glacé, citronné, parfois accompagné de rhum et le thé lyophilisé.

I-2-7-1-3-Les Français et le thé :

Intéressons nous en France aux habitudes de consommation. On a vu que celle-ci croissait régulièrement avec, au delà des chiffres, une évolution des mœurs. Si l'écrasante majorité du thé consommé l'est toujours en sachets, la part du vrac progresse à elle seule de 18% passant de 564 tonnes à 633 tonnes, soit une augmentation beaucoup plus importante que celle du sachet.

De plus, un autre phénomène intervient : l'engouement pour le thé vert qui a fait l'objet de nombreuses études et de campagnes d'information. Sa consommation a plus que triplé en France depuis 1998 (hausse de 38.8% en 1999, 129.7% en 2000 et 11% en 2001). Désormais 15% du thé consommé en France est vert.

La consommation de thé a été étudiée sur 5000 personnes de plus de 35 ans. Dans cette cohorte, 35% des hommes et 57% des femmes boivent du thé à des degrés divers détaillés plus bas :

jours de consommation sur 6 jours d'enquête	Hommes (%)	Femmes (%)
7 jours/7	15	27
3 à 4 jours/7	6	10
1 à 2 jours/6	14	20
non-consommateurs	65	43

Figure 11 : Tableau du degré de consommation de thé dans la population française. (10)

Par ailleurs, cette étude a trouvé que les ouvriers en boivent moins que les cadres et les femmes retraitées en consomment beaucoup. Le thé est davantage bu en région parisienne et méditerranéenne que dans le reste de la France.

I-2-7-2-Aspect économique de la production de thé : (1-23)

Si, au début du dix-neuvième siècle, la Chine et le Japon étaient les seuls pays producteurs de thé, aujourd'hui, près de quarante pays produisent plus de trois millions de tonnes de thé annuellement dont un cinquième de thés verts. Mais seulement trois d'entre eux fournissent plus de la moitié des thés mondiaux, qu'ils soient noirs ou verts, à savoir l'Inde qui arrive en tête avec 855000 tonnes, suivie par

la Chine avec environ 711000 tonnes et enfin le Sri Lanka (anciennement Ceylan) avec 295000 tonnes.

Le Kenya, lancé dans la culture du thé après son indépendance en 1963, occupe le quatrième rang mondial avec 240000 tonnes de thé annuelles et fournit à lui seul les deux tiers des thés africains. Puis viennent des pays de tous les continents en proportions moindres : l'Indonésie (172000 t), le Viêt Nam (77000) ou l'Argentine (50000 t). Voici réuni en un tableau, l'ensemble des chiffres de la production mondiale : les informations sont issues du Quid 2003 :

Pays	Production (En milliers de tonnes)	
	Année 1999	Année 2001
Inde	749.4	855
Chine	722.6	711
Sri Lanka	280	295
Kenya	220	240
Turquie	120.3	178
Indonésie	152	172
Japon	91	85
Viêt Nam	61.9	77
Iran	60	60
Bangladesh	50.6	52
Argentine	48.8	50
Malawi	43	45
Ouganda	23	32
Géorgie	60	30
Tanzanie	25	25
Monde	2872.3	3059

Figure 12 :Tableau de la production mondiale de thé en 1999 et en 2001. (23)

La carte suivante permet de souligner la répartition mondiale de la production de thé :

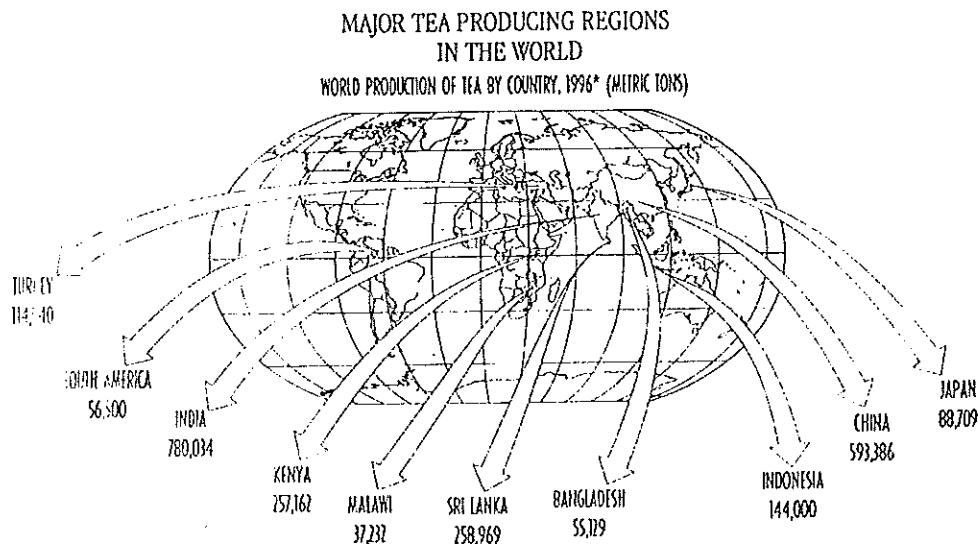


Figure 13 : Carte des principaux pays producteurs de thé en 1996. (1)

Il est également intéressant d'observer les chiffres de l'exportation et de l'importation de thé par les différents pays. On distingue ainsi les pays producteurs comme la Chine, l'Inde et le Sri Lanka et les pays consommateurs avec par ordre croissant : la Grande Bretagne, la Russie ou les Etats-Unis : les chiffres, de l'année 2000, sont exprimés en milliers de tonnes :

Pays	Exportation (2000)	Importation (2000)
Inde	200.8	
Chine	230.6	
Sri Lanka	287	
Kenya	217.2	
Indonésie	105.5	
Japon		57
Viêt Nam	54.3	
Iran		40
Argentine	59	
Malawi	69.6	
Grande Bretagne		155
Russie		158
Pakistan		111
Etats-Unis		88
Egypte		71
Monde	1478.7	1258

Figure 14 : Tableau des importations et exportations de thé en 2000. (23)

I-3-L'éventail des thés :

On a vu que l'Angleterre, qui avait introduit la culture du théier dans ses colonies et qui détenait alors le monopole du commerce du thé, a fini par imposer aux Occidentaux ses propres critères gustatifs : le thé noir de Ceylan ou d'Assam, puissant, robuste et ambré ; les grandes marques britanniques ont diffusé ce thé standardisé à l'échelle internationale. Mais, quand on sait qu'il existe plus de catégories en Chine qu'il y a de vins en France, que chaque terroir d'origine produit un thé unique, que la saveur des thés de Darjeeling évolue au fil des saisons, ou que, sur le rameau de théier, le bourgeon et la feuille éclosent n'ont pas les mêmes propriétés, on comprend qu'il est dommage d'appréhender le thé de façon restrictive. Ainsi, dans cette partie, nous verrons comment, selon les conditions géographiques, climatiques, de récolte et de traitement, on obtient une telle diversité.

I-3-1-Les différents plants de théier :

I-3-1-1-Deux variétés botaniques : (88-65)

Si tous les thés sont issus de la même espèce cultivée : *Camellia sinensis*, il existe en revanche deux variétés distinctes : celle de Chine et celle d'Assam. Les plants d'Assam ont des grandes feuilles et ceux de Chine des feuilles plus robustes et plus petites. Un théier d'Assam peut atteindre jusqu'à vingt mètres de haut non taillé mais ne vit pas au delà d'une cinquantaine d'années, alors qu'un théier de Chine sauvage mesure deux à trois mètres de hauteur et vit plus de cent ans. Ces deux variétés principales du théier sont parfois croisées pour former des hybrides. Ceux-ci, apparaissant localement selon les « jardins », sont désignés en Inde sous le nom de « Jat », signification d'origine purement géographique même si c'est en fait l'aspect de la feuille qui diffère sensiblement.

I-3-1-2-Rôle des conditions climatiques et géographiques : (88-21)

La diversité d'un même plant de théier s'exprime en fonction des conditions de pousse. A Darjeeling par exemple, le jeu des vents et des pluies varie selon l'orientation des versants cultivés et de leur altitude. En règle générale, l'ensoleillement, l'humidité et la température vont influencer le développement végétatif de la plante, et en fonction de ces variations de climat ou de terrain, les différents terroirs impriment aux crus de thé leur personnalité ;c'est pourquoi de nombreux thés portent le nom de leur « jardin », la plantation dont ils sont issus.

Cependant, les variations de goût issues des conditions climatiques et géographiques restent légères et seul un professionnel fera la différence entre un Ma kaibari et un Puttabong, qui sont deux provinces de Darjeeling. Par contre, un simple amateur fera sans hésiter la différence entre deux thés d'une même province cueillis à deux époques différentes.

I-3-1-3-Rôle des conditions de récolte : (21-35-65-88-64)

La cueillette des feuilles doit correspondre à un flush des théiers c'est à dire à une période de bourgeonnement et de pousse, laquelle va influencer la composition chimique des feuilles fraîches et par la suite celle des feuilles traitées utilisées pour les infusions.

On distingue ainsi les thés printaniers, estivaux et automnaux. Les premiers sont produits entre mars et mai et sont souvent considérés de qualité supérieure. Car, avec l'accumulation nutritive de tout un hiver et d'un printemps, les feuilles de thé sont plus riches en éléments nutritifs. De plus, une température relativement basse favorise la synthèse et l'accumulation de composés azotés, et une teneur en acide aminé élevée contribue à la formation d'un bon goût et d'une bonne odeur de thé, notamment pour le thé vert. Enfin, toujours à cause d'un climat frais, les maladies des plantes sont peu fréquentes et un arrosage d'insecticide est rarement nécessaire.

La chaleur estivale est favorable à la synthèse et à l'accumulation de polyphénols dans le thé, ce qui donne un goût plus amer et âcre aux thés verts.

Cependant, cette teneur élevée en polyphénols est un avantage pour les thés noirs car c'est un des éléments importants pour le goût.

En automne, le temps est souvent frais et dégagé dans la plupart des régions productrices de la Chine. Cela est favorable à la synthèse et à l'accumulation des éléments aromatiques. Voilà pourquoi le thé automnal est souvent parfumé et de bonne qualité.

Il faut noter que ceci est valable pour la Chine, le Japon ou Taïwan, pays où la récolte s'échelonne entre avril et novembre. Mais dans les pays producteurs proches de l'équateur comme Ceylan ou Sumatra, on peut potentiellement procéder à des cueillettes toute l'année, le théier étant un arbre à feuilles persistantes.

Pour conclure, on peut citer l'exemple des récoltes à Darjeeling qui font l'objet d'un culte particulier pour les amateurs de thé. En effet, on distingue pour la commercialisation trois récoltes. La première, appelée « First flush » (du 15 avril au 31 mai) donne un thé léger, subtil et parfumé aux notes fleuries ; il est attendu avec ferveur et les toutes premières caisses de ce thé arrivent par avion pour de rares privilégiés.. La récolte d'été, « second flush » (du 15 juin au 15 août), donne un résultat plus corsé aux saveurs fruitées. Et enfin, celle d'automne, « third flush » (du 1^{er} novembre au 15 décembre) développe un arôme puissant.

I-3-2-La cueillette du thé : une détermination de la qualité :

I-3-2-1-Le travail des femmes : (88-65-21-20)

Si, dans quelques pays d'Afrique, ce sont les hommes qui sont chargés de la cueillette des feuilles, en Asie, il est extrêmement rare de voir un homme cueillir le thé. On a coutume de dire que seules la finesse, l'agilité mais aussi la patience des mains féminines sont susceptibles d'un bon rendement sans compromettre la qualité de la cueillette.

Robert Fortune, dans son livre La Route du Thé et des Fleurs, indique que, légendairement, la récolte des feuilles de thé était faite à l'aide de chaînes et de cordes à flanc de montagne ou encore par des singes : ceux-ci, excités par les pierres des Chinois, ripostaient en cassant les branches des théiers et en les renvoyant à leurs assaillants. Ces anecdotes, indiquent clairement l'agilité et la souplesse qu'il faut déployer et combien la mécanisation de la cueillette est difficile.

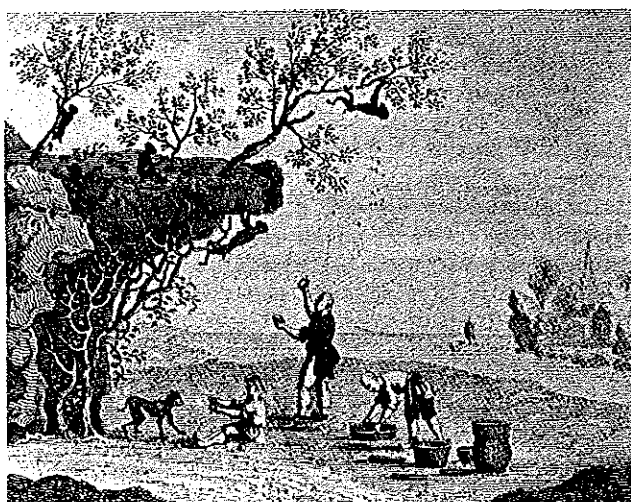


Figure 15 : Singes dressés à cueillir le thé en Chine. (94)

Des raisons également sociologiques, économiques et probablement même, à l'origine, symboliques expliquent que la cueillette soit réservée aux femmes. En Chine et au Japon, une femme cueille entre dix à vingt kilogrammes de feuilles par jour.

I-3-2-2-Les différents types de cueillette : (65)

Chaque tige est composée à son extrémité d'un bourgeon qui pousse, s'allonge et prend la forme d'un petit cigare de couleur verte en s'apprêtant, lorsqu'il se déroulera, à devenir une feuille. Cette pousse, du nom de Pekoe (P) se nomme également « bourgeon terminal ». Au dessous et sur la même tige, se trouvent plusieurs feuilles déjà arrivées à maturité, la plus vieille étant la plus éloignée du bourgeon. Plus la feuille est jeune, meilleure sera la qualité du thé car c'est à

l'extrémité de l'arbuste que la sève est la plus concentrée et par conséquent, la saveur la plus subtile.

Ainsi, les femmes ne cueillent que les plus jeunes feuilles, les plus hautes, celles qui forment la « table de cueillette », en sectionnant la tige d'un geste sec entre l'index et le majeur. Selon l'endroit où la cueilleuse coupera la tige pourvue de ce bourgeon, la cueillette sera dénommée « impériale », « fine » ou « grossière », cette dernière étant également dite « classique ».

I-3-2-2-1-La cueillette impériale :

Désormais très rare, celle ci consistait à ne prendre que le bourgeon terminal plus une feuille : on la nomme (P+1). Les chinois la réservaient uniquement à la consommation de l'empereur : on confiait à de jeunes filles gantées, munies de ciseaux et de corbeilles en or cette mission.

I-3-2-2-2-La cueillette fine :

C'est la meilleure cueillette qui existe actuellement, on ne garde que le bourgeon et les deux feuilles qui le suivent : elle est appelée (P+2). Elle donne un thé de très grande qualité.

I-3-2-2-3-La cueillette classique ou grossière :

Dans cette cueillette (P+3) plus grossière que la précédente, trois feuilles sont prélevées en plus du Pekoe. Il s'agit là d'une cueillette plus courante pratiquée lorsqu'on souhaite obtenir une production plus importante. Elle favorise du reste la croissance de la plante.

Il existe des cueillettes plus grossières (P+4) ou (P+5) donnant des thés de qualité médiocre. Il est également important de souligner que dans certains pays cultivant le thé en plaine, la récolte se trouve alors être mécanisée à l'aide d'engins enjambant les plants et ces distinctions de cueillette n'ont plus cours.

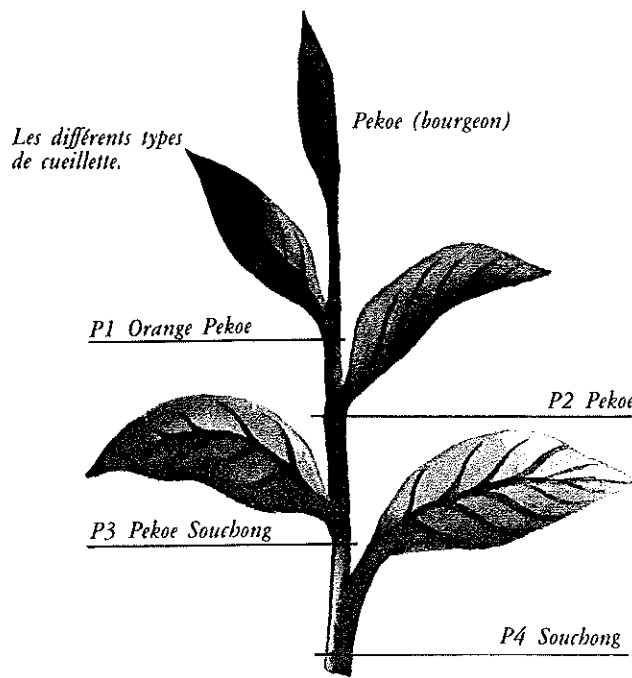


Figure 16 : Les différents types de cueillette. (94)

I-3-3-Les traitements subis par la feuille : la fabrication du thé : (10-18-88-65-21)

Grâce à Robert Fortune, on connaît le secret de la fabrication des thés ; on va voir comment à partir d'une simple feuille amère et légèrement coriace on obtient soit un thé vert soit un thé noir.

I-3-3-1-le thé noir :

La légende veut que le thé noir soit né d'un simple hasard : la cargaison de thé vert d'un bateau marchand de l'East India Company aurait fermenté durant une trop longue traversée... Cette anecdote n'a, bien sûr aucune réalité historique, mais elle témoigne assez bien que le thé noir est typiquement un goût européen et résulte d'une étape de fermentation. En pratique, la fabrication du thé noir se déroule en cinq opérations successives, réservées aux hommes, alors que la cueillette est essentiellement réalisée par les femmes.

I-3-3-1-1-Le flétrissage :

Le flétrissage consiste à ramollir les feuilles en leur faisant perdre la moitié de leur eau, pour pouvoir ensuite les rouler sans les briser. Les feuilles commencent à se flétrir dès la cueillette ; il faut donc perdre le moins de temps possible entre cette première étape et le moment où les feuilles sont cueillies : chaque jardin a sa propre manufacture à proximité.

Après avoir retiré les feuilles trop coriaces ou les éléments étrangers, les feuilles sont disposées sur de grandes claies en couches minces où l'on fait passer un courant d'air chaud pendant plusieurs heures.

I-3-3-1-2-Le roulage :

Une fois flétries, les feuilles sont roulées sur elles-mêmes. Cette opération, qui dure une trentaine de minutes a deux fonctions distinctes :

- La première, plutôt accessoire, est de donner à la feuille son apparence finale en la roulant dans le sens de la longueur.

- La seconde est de briser les cellules des feuilles pour libérer les huiles essentielles. Cette opération est indispensable pour pouvoir procéder à l'étape de fermentation.

Ce roulage, qui se faisait auparavant entre les paumes des mains, est actuellement effectué mécaniquement entre de lourds disques de métal.

I-3-3-1-3-Le criblage :

Les feuilles roulées sont ensuite placées sur de longs tamis pour les séparer selon deux critères : d'une part les feuilles brisées ou non et d'autre part selon la taille des feuilles. Le criblage permet également de classer les thés noirs selon leur « grade » comme nous le verrons plus loin.

I-3-3-1-4-La fermentation :

La fermentation est l'opération essentielle de la fabrication du thé mais également la plus délicate. Tous les experts s'accordent à penser qu'elle relève du plus grand mystère même si certaines réactions sont maintenant bien connues des chimistes.

Il existe cependant quelques données certaines : la fermentation s'obtient en exposant les feuilles étalées en couches de cinq à sept centimètres d'épaisseur à une atmosphère saturée d'humidité (90 à 95%). Cela permet d'éviter un noircissement de leur surface. La température de l'air doit être maintenue entre 22°C et 28°C, une température plus haute lui donnerait un goût de brûlé et une trop basse stopperait le processus. La feuille commence à s'échauffer sous le jeu des réactions chimiques, puis vient un moment où les réactions sont stoppées et la feuille commence à refroidir. Le talent du Tea-maker intervient dans le choix de la durée : il convient d'arrêter l'opération juste au moment où la feuille cesse de chauffer, ce qui peut durer de une à trois heures.

I-3-3-1-5-La dessiccation :

Destinée à stopper la fermentation des thés noirs, la dessiccation est une des opérations les plus délicates du processus. Les feuilles sont exposées à une température de plus de 80°C sous atmosphère sèche. Une dessiccation trop faible compromettrait l'avenir d'un thé susceptible de moisir ; trop forte, elle le priverait d'une bonne partie de son arôme, rendu insoluble par l'absence d'humidité. De plus elle risquerait de rendre la feuille trop cassante.

I-3-3-2-Le thé vert :

Le thé vert contrairement au thé noir ne subit aucune fermentation : c'est là la principale différence. Le thé vert est encore fabriqué de nos jours selon des méthodes ancestrales.

Cette technique traditionnelle chinoise consiste, au préalable, à placer les feuilles fraîchement cueillies dans de grandes bassines de fer et à les chauffer pendant un laps de temps très court à une température avoisinant les 100°C, jusqu'à ce que la vapeur d'eau se dégage des contenants. Ce procédé a pour but de détruire les enzymes contenus dans les feuilles et d'éviter ainsi tout risque de fermentation. Le thé est ensuite malaxé à la main, puis séché à l'air libre durant une dizaine d'heures tout en étant régulièrement brassé. La dernière opération consiste en un tamisage permettant de séparer les différents grades.

Voici un schéma résumant l'obtention des différents thés :

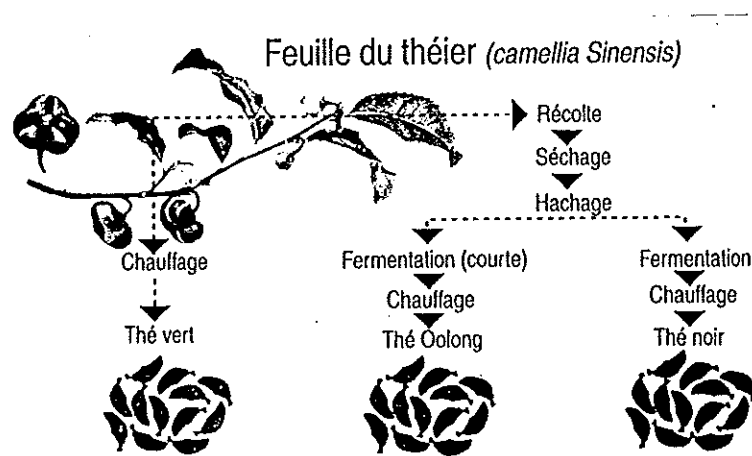


Figure 17 : Etapes de la fabrication des différents thés. (10)

I-3-3-3-Les opérations diverses :

I-3-3-3-1-Les thés semi-fermentés ou Thés *Oolong* :

A mi chemin entre thé vert et thé noir existe une catégorie de thés « semi-fermentés », appelés encore *Oolong*, ce qui signifie « Dragon noir ». Ces derniers,

essentiellement de Chine ou de Formose, ne subissent qu'une fermentation réduite (12 à 60%), les autres étapes étant identiques à celles du thé noir. Leurs feuilles, entières, ne sont jamais roulées ; elles adoptent une série de formes tourmentées appréciées par les esthètes chinois.

Pendant le procédé de fabrication, les feuilles sont agitées dans des corbeilles pour que les bords des feuilles soient abîmés. Puis, lors de la fermentation, le centre de la feuille reste vert et les bords deviennent rouges.

I-3-3-3-2-Les thés blancs :

Le thé blanc est un thé légèrement fermenté. Il est le résultat d'une petite production originaire de Chine. Son procédé de fabrication ne comprend généralement que deux étapes : flétrissement et séchage immédiat. Ce thé est appelé « thé blanc » en raison de la couleur de ses feuilles claires virant au blanc argenté, ainsi que du duvet qui les recouvre. Les thés blancs, à l'image de leurs feuilles donnent des infusions très pâles et très recherchées des connaisseurs. Ils sont très rares et sont également très coûteux.

I-3-3-3-3-Les thés fumés :

Dans le cas des thés noirs fumés, dont le procédé fut inventé en Chine au dix-septième siècle, la fermentation est suivie d'une légère torréfaction par chauffage sur une plaque de fer. Puis les feuilles sont placées sur des claies au-dessus d'un feu de bois aromatique comme le pin ou l'épicéa. On réserve ce traitement aux Souchong, qui ont de grandes feuilles coriaces. Le Lapsang Souchong, par exemple, donne des infusions puissamment parfumées.

I-3-4-Classification des différents crus de thé :

Les traitements subis par la feuille, les conditions climatiques, géographiques et mécaniques de récolte permettent d'offrir une diversité de saveurs, d'aspects et d'odeurs. De même que pour les bons vins, on parle de crus et, s'ils sont moins connus que les œnologues, les tea-tasteurs font le même type de travail. Ainsi, va-t-on voir les différents thé que l'on peut trouver dans le commerce.

I-3-4-1-Les thés noirs :

Etranger à la tradition asiatique, ce thé coloré, nommé « thé rouge » en chinois pour la couleur de son infusion, correspond au goût européen : ce sont les Anglais qui en ont développé la production en Inde et à Ceylan ; la Chine a suivi leur exemple pour l'exportation.

Jusqu'à la seconde guerre mondiale, il existait plusieurs classifications, autrement dit les termes employés pour désigner les grades du thé s'avéraient différents selon la provenance de celui-ci. Aussi, dans un souci de clarté, les experts se sont attachés à utiliser la même terminologie pour tous les thés noirs, quelle que soit leur origine.

Les thés noirs sont classés en trois grandes catégories : les thés à feuilles entières, à feuilles brisées et à feuilles broyées. Cet ordre se définit notamment par une hiérarchie dans le goût, les thés étant rangés ici du moins au plus corsé.

I-3-4-1-1-Les thés à feuilles entières :

Selon la nature de la cueillette (qu'elle soit fine ou grossière) et les modes de roulage, on obtient six grades différents.

*Le *Flowery Orange Pekoe* : (F.O.P.).

Il s'agit de la qualité la plus subtile des thés noirs à feuilles entières. Le mot *Pekoe* vient du chinois *Pak-ho* qui évoque les cheveux fins du nouveau-né et désigne, par association d'idées, le bourgeon printanier encore revêtu d'un léger duvet. On trouve souvent dans les *Pekoe* des tronçons de rameaux ou de pétioles ; et quelquefois des fragments de branches portant encore trois à cinq feuilles. « Orange » n'est pas, comme on le croit souvent, une indication de couleur ou d'arôme mais rappelle le nom que prirent les Nassau (célèbre famille de Rhénanie au douzième siècle) quand ils devinrent princes d'Orange. C'est une notion de qualité qui fut probablement introduite autrefois par les marchands néerlandais.

Les thés F.O.P. sont issus d'une cueillette fine et précoce, (P+2). Les feuilles d'un *Flowery Orange Pekoe* sont très finement roulées sur elles-mêmes dans leur longueur. Elles sont de dimensions restreintes (5 à 8 mm) et certaines sont parsemées de *tips* dorés qui sont les pointes extrêmes des bourgeons appelées *Golden Tips*. Plus il y a de *tips*, plus la qualité est raffinée et le prix élevé. On trouve ainsi des *Golden Flowery Orange Pekoe* (G.F.O.P), *Tippy Golden Flowery Orange Pekoe* (T.G.F.O.P.), *Finest Tippy Golden Flowery Orange Pekoe* (F.T.G.F.O.P.), et *Special Finest Tippy Golden Flowery Orange Pekoe* (S.F.T.G.F.O.P.).

Ce sont des thés très blonds, qui donnent des infusions peu corsées mais très aromatiques.

*L'*Orange Pekoe* : (O.P.) :

Il s'agit de thés à petites feuilles, roulées dans le sens de la longueur, mais plus grandes que dans le F.O.P. (8 à 15 mm). Ces thés proviennent également d'une cueillette fine mais plus tardive. A ce stade de maturation, il n'y a plus de *tips*, le bourgeon terminal s'est déjà transformé en feuille.

**Le Souchong : (S.) :*

Ce terme désigne une grande feuille épaisse et sombre : il correspond souvent à la troisième récolte de l'année, les feuilles sont plus développées et plus riches en lignine. Elles sont toujours roulées dans le sens de la longueur. Pour la plupart les folioles ne sont plus entières , mais divisées en deux ou trois bandelettes et on ne retrouve jamais de fragment de branche. C'est un grade uniquement réservé à certains thés de Chine. Ses feuilles ont un goût boisé qui convient bien à la fabrication de thés fumés comme le Lapsang Souchong.

**Le Flowery Pekoe : (F.P.) :*

Ce grade est obtenu à partir d'un roulage en boule des feuilles entières et du bourgeon terminal. Le F.P. donne un thé corsé à l'infusion très colorée.

**Le Pekoe : (P.) :*

Identique au F.P., il est obtenu à partir de la seconde feuille et il offre un aspect plus grossier que celui-ci et donne une infusion plus colorée mais d'un arôme moins raffiné.

**Le Pekoe Souchong : (P.S.) :*

Celui-ci est obtenu à l'issue d'une cueillette plus grossière (troisième feuille) faite, par conséquent, avec des feuilles plus âgées. Sa liqueur est peu foncée et possède moins de corps et d'arôme que les précédentes variétés.

I-3-4-1-2-Les thés à feuilles brisées :

Ces feuilles donnent des infusions puissantes et de saveur tannique. Contrairement à une idée répandue, les thés proposés en « *Broken* » ne sont pas des thés de qualité inférieure à ceux commercialisés en feuilles entières. Ils ont simplement subi une transformation particulière destinée à corser l'infusion. Selon la feuille récoltée et la taille de la brisure, ils se décomposent en quatre grades.

*Le *Broken Orange Pekoe* : (B.O.P.) :

C'est le meilleur des *Broken*. Il est composé de feuilles brisées mais jamais plates. Il doit donc se présenter comme un thé régulier et ne comporter ni *stalks* (morceaux ligneux ou morceaux de tiges), ni morceaux de feuilles plates. Il peut contenir des *Goldens Tips* et on parle alors comme précédemment de *Flowery Broken Orange Pekoe* (F.B.O.P.), *Golden Flowery Broken Orange Pekoe* (G F.B.O.P.) et *Tippy Golden Flowery Broken Orange Pekoe* (T.G F.B.O.P.).

*Le *Broken Pekoe* : (B.P.) :

Il provient généralement de la deuxième ou de la troisième feuille. D'aspect plus grossier que le B.O.P., il ne contient jamais de *Golden Tips*. Plus noir que le B.O.P., il est considéré comme étant de qualité inférieure.

*Le *Broken Pekoe Souchong* : (B.P.S.) :

D'aspect très grossier, il se rencontre seulement dans les thés de basse qualité.

*Le *Broken Tea* : (B.T.) :

Il est composé de morceaux plats et irréguliers issus de la fabrication et demeure un thé de qualité très médiocre.

I-3-4-1-3-Les thés à feuilles broyées :

Une autre idée reçue est à éviter sur ces thés : il ne s'agit pas de poussière de thé mais de morceaux plats de feuilles de toute petites dimensions. Ils se décomposent en Fannings et Dust. Ces deux types de thé doivent présenter une grande régularité ; on ne peut donc pas ranger n'importe quelle brisure dans cette catégorie. Ils donnent tous deux une liqueur forte et sont souvent utilisés dans les sachets filtres. Il est également important d'indiquer qu'il existe dans cette catégorie de grands thés très recherchés.

**Fannings :*

Il est composé de tous petits morceaux plats, comportant une certaine quantité de *tips*. Selon la grosseur de la feuille (de 1 à 1,5 mm), il se décompose en :

+Orange Fannings : O.F.

+Pekoe Fannings: P.F.

+Fannings: F.

**Dust:*

Il se présente de manière encore plus fine que le Fannings avec une feuille de moins d'un millimètre. Il s'agit en réalité d'un thé formé par la brisure des feuilles mais ne contenant aucun corps étranger.

I-3-4-2-Les thés verts :

Le thé vert est aux antipodes du thé noir ; on quitte les saveurs tanniques pour les saveurs fraîches ; on passe de la couleur brune aux verts tendres, de la table européenne au temple bouddhique. Le type de classification se rapportant au thé noir n'a donc plus cours en ce qui concerne le thé vert, pour lequel il n'existe pas de

notions de corps ou de force. Pour décrire ce dernier, on parlera plutôt d'amertume, de longueur en bouche, d'arôme d'herbe coupée ou de fleur.

Les thés verts sont classés selon leur grade, la taille et la forme de la feuille. On distingue ainsi parmi ceux-ci quatre grades. Exception faite pour le Matcha, ces thés sont toujours en feuilles entières et ceux que l'on diffuse sur le marché occidental proviennent le plus souvent de cueillettes fines.

**Le Gunpowder :*

Il s'agit du thé récolté lors de la première cueillette et qui s'effectue généralement en avril. Les feuilles cueillies sont jeunes et soigneusement triées, roulées en boules, d'une grosseur variant de un millimètre de diamètre (dans ce cas, il porte le nom de *Pin Head*) à trois millimètres de diamètre, où là il prendra le nom de *Gunpowder* (littéralement « poudre à canon »), considéré par beaucoup de consommateurs comme le meilleur thé vert. C'est celui utilisé par les pays musulmans pour le traditionnel thé à la menthe.

**Le Chun Mee :*

C'est un thé vert dont la feuille est roulée sur elle-même dans le sens de la longueur (environ dix millimètres). Il représente, en quelque sorte, le Flowery Orange Pekoe du thé vert.

**Le Natural Leaf :*

Ce thé se présente sous la forme de feuilles entières, à plat. C'est un thé très doux, provenant soit du Japon, soit de Chine. Il est également appelé *Sencha*.

**Le Matcha :*

Il a pour particularité de se présenter sous la forme de poudre. C'est le fameux thé utilisé pour la cérémonie du thé au Japon. Son goût est particulièrement fort et amer.

Dans certains cas, la coloration des thés verts n'est pas naturelle. La teinte est parfois accentuée à l'aide d'un mélange de sulfure de calcium, de curcuma et d'indigo. Le *Gyokuro* ou « rosée précieuse », dont les bourgeons sont recouverts d'une bâche noire trois semaines avant la cueillette, a lui, une couleur vert sombre tout à fait naturelle. En effet, cette opération augmente leur teneur en chlorophylle.

PARTIE II :
ETUDE CHIMIQUE

Avant de voir les propriétés thérapeutiques du thé, il faut s'intéresser aux composés chimiques dont il est constitué. Ainsi, nous verrons la composition d'une feuille fraîche, puis les composés détruits ou formés lors des traitements subis par cette feuille. Par la suite, on verra quels sont les composés qui se retrouvent dans l'infusion, puis, ultime étape, quels sont les composés absorbés par l'organisme et susceptibles d'avoir une action pharmacologique à ce niveau.

II-1-Etude de la composition chimique de la feuille :

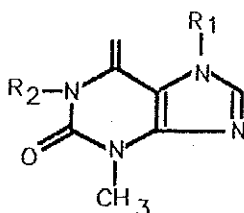
II-1-1-Composition chimique de la feuille fraîche :

II-1-1-1-Teneur en eau : (64-50)

Les feuilles fraîches de thé contiennent de 75 à 78% d'eau ; plus la feuille est jeune et plus la teneur en eau sera élevée. Ce sont les bourgeons qui contiennent, en proportion, la plus grande quantité d'eau.

II-1-1-2-Les bases xanthiques : (22-64-17)

Ces bases xanthiques sont apparentées à des alcaloïdes : ce sont des substances azotées, à noyau purine, hétérocycle résultant de l'annellation d'un noyau pyrimidine à un noyau imidazole. Ces composés dérivent de la xanthine.



	R ₁	R ₂
Théine (= caféine)	CH ₃	CH ₃
Théophylline	H	CH ₃
Théobromine	CH ₃	H

Elles représentent 3 à 5% du poids sec du thé, ainsi répartis :

*La caféine : la teneur en caféine est très variable selon les régions et les variétés de théiers. De façon générale, cette teneur est de 2.5 à 5.0%. Les jeunes feuilles en contiennent plus que les vieilles feuilles, alors qu'elle est absente des graines et de la racine. La villosité au dos de la feuille est très riche en caféine.

*La théophylline : la teneur en théophylline est faible : 0.04%.

*La théobromine : on en trouve 0.2%.

*Il y a également des traces d'adénine et de xanthine.

II-1-1-3-Les dérivés polyphénoliques : (22)

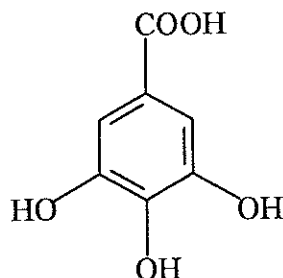
Ils représentent les constituants majoritaires de la feuille de thé vert : plus de 30% de la matière sèche et ils se divisent en plusieurs catégories. En effet, l'élément structural fondamental, qui les caractérise, est la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupement hydroxyle, libre ou engagé dans une fonction éther ou ester.

II-1-1-3-1-Les acides phénols et les tanins hydrolysables:

Ils représentent à peu près 5% de la matière sèche. On retrouve dans la feuille de thé :

*des dérivés de l'acide benzoïque en C6-C1 :

-l'acide gallique :



Acide gallique

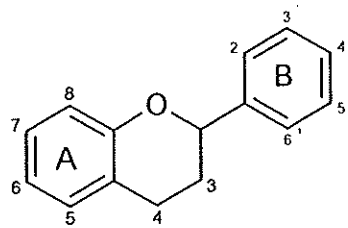
*les tanins hydrolysables :

Ils sont également appelés polyesters d'acide gallique et ellagique : dans la feuille de thé vert, ce sont essentiellement :

- le 1,4,6-trigalloyl glucose.
- le 1-galloyl-hexahydroxy-4,6-diphenoylglucose.

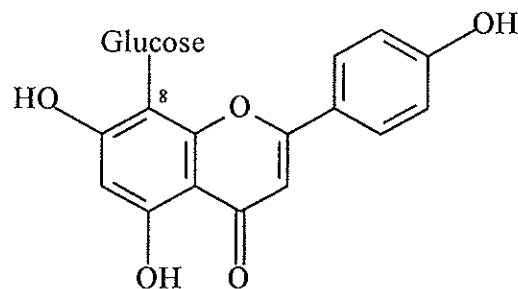
II-1-1-3-2- Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont des pigments quasi universels dans le monde végétal. Ils sont répartis en six classes (flavones, flavanones, isoflavones, flavonols, flavanols, anthocyanines), tous dérivés de la même structure : le 2-phenyl-benzopyrane.



***Les flavones : (22)**

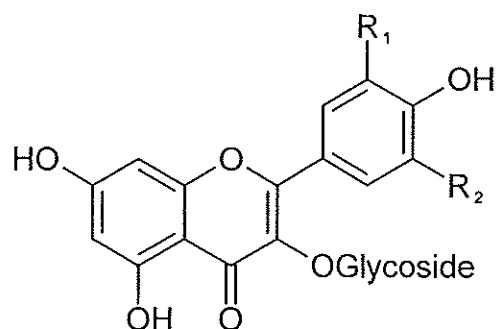
On a mis en évidence dix-neuf flavones dans la feuille de thé mais les quantités sont très faibles. On trouve essentiellement la vitexine :



Vitexine

***Les flavonols : (68)**

Il y a à peu près 2 à 3% de flavonols dans le thé. Ce sont des O-hétérosides : ils résultent de la liaison d'une génine (kaempférol, quercétine ou myricétine) avec un glycoside :



	R1	R2
Glycoside de kaempférol	H	H
Glycoside de quercétine	OH	H
Glycoside de myricétine	H	OH

Ainsi, on trouve essentiellement la rutine (rhamnoglucoside en 3 de la quercétine) et la quercitrine (rhamnoside en 3 de la quercétine).

***Les flavanols : (8-17-35-22)**

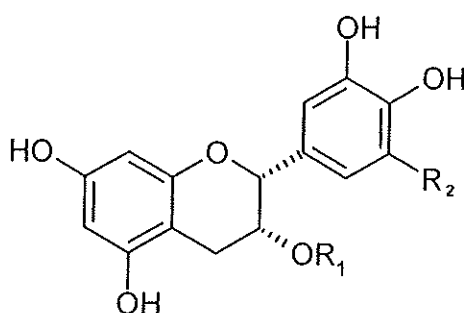
Ils sont également appelés tanins catéchiques (ou condensés ou proanthocyanidols). Ce sont des composés de nature flavanique qui existent sous forme de monomère flavanique ou sous forme plus ou moins condensée (de deux à dix unités flavaniques). Cette unité flavanique est le 2-phenylbenzopyrane dont on a parlé plus tôt.

Les constituants principaux (près de 20%) du thé sont des monomères de type catéchine : flavane-3-ol où le sommet 3 est substitué par une fonction alcool. Ce sont des composés hydrosolubles, incolores, contribuant à l'amertume et au caractère astringent du thé

Les flavane-3-ol ou catéchines :

Elles sont caractérisées par la substitution de deux ou trois groupements hydroxyles du cycle B et par la substitution des deux hydroxyles 5 et 7 en position méta.

Ces catéchines peuvent être estérifiées par l'acide gallique :



	R1	R2
Epicatechine (EC)	H	H
Gallate d'epicatechine (ECG)	Gallate	H
Epigallocatechine (EGC)	H	OH
Gallate d'epigallocatechine (EGCG)	Gallate	OH

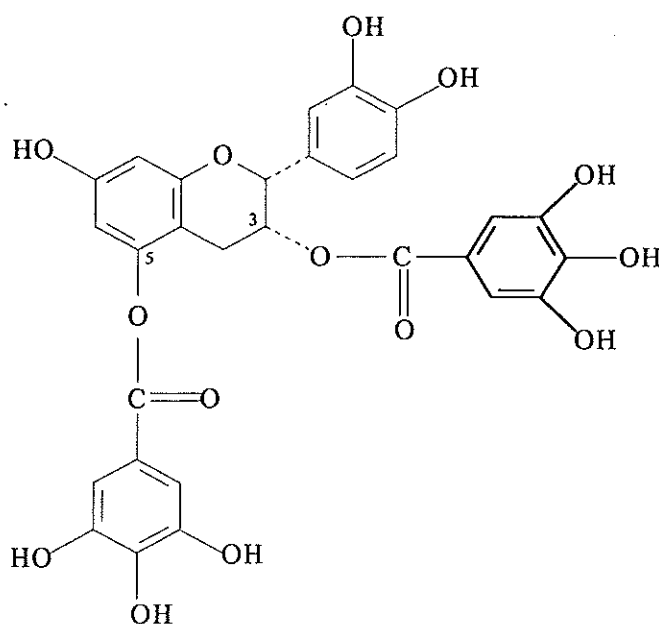
Ce sont des composés très importants dans le thé aussi bien quantitativement que qualitativement (beaucoup de propriétés médicinales leurs sont associées). De nombreuses méthodes de détermination permettent de doser et d'identifier ces composants. Ainsi par chromatographie (CLHP) on connaît la proportion de chacune de ces catéchines. Voici répertoriés dans un tableau les pourcentages du poids sec de ces catéchines :

	%
EC	0,2 à 2%
EGC	2 à 4%
ECG	1 à 5%
EGCG	5 à 12%

Figure 18 : Quantité des catéchines en pourcentage du poids sec. (5 bis)

On trouve également des diesters galliques de ces flavane-3-ol, quantitativement moins importants que les monoesters :

- o La (-)épicatechine-3,5-O-digallate.

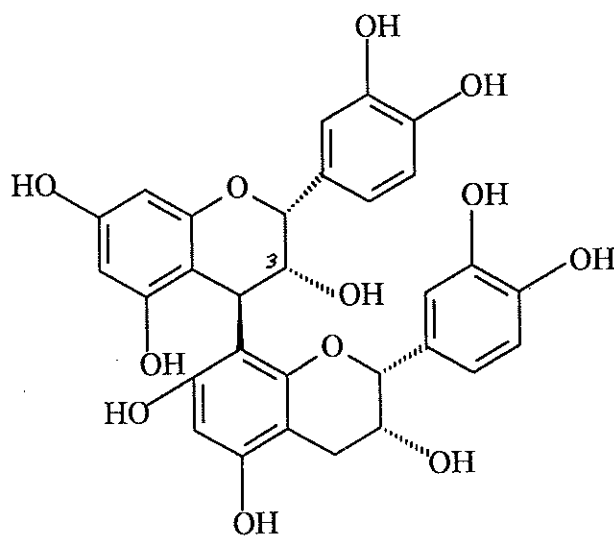


(-) épicatechine-3,5-O-digallate

- La (-)épigallocatechine-3,5-O-digallate.

Des dimères et des trimères flavaniques sont également présents dans la feuille de thé. Ils résultent de la condensation de deux ou trois unités d'épicatéchine ou de catéchine.

Par exemple : le procyanidol dimère B-2



Procyanidin B-2

On trouve également le proanthocyanidin dimère B-4 qui diffère du B-2 par la configuration de l'hydroxyde en (3).

De nombreux autres polyphénols dérivant de ces structures sont également retrouvés :

- 3-O-gallates de prodelphinidols et 3,3'-O-digallates de prodelphinidols dont le précurseur est l'EGCG.
- Gallates biflavanique à liaison 6'2'' et 6'6''' appelés théasinensines.
- Dimères de types chalcane-flavane dans certaines variétés, appelées assamicaïnes.

II-1-1-4-Les glucides : (64-68-65)

Le thé est riche en glucides qui constituent environ 25% de la matière sèche. Cependant, la plupart d'entre eux sont des polysides non solubles dans l'eau. Ces polysides représentent en effet plus de 20% du thé séché. Le principal représentant de ces polysides est la cellulose ; on trouve également de l'hémicellulose, de l'amidon et de la lignine.

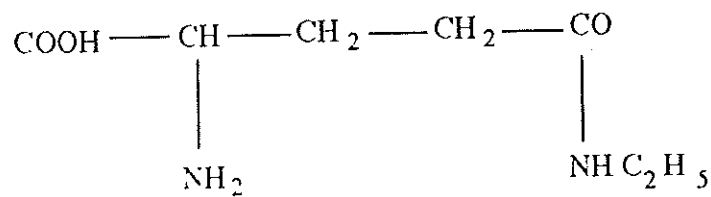
Les glucides libres et hydrosolubles sont des oses tels le glucose, le mannose, le galactose, le xylose et l'arabinose (en tout environ 0,3 à 1,0% du poids sec), des disaccharides tels le maltose, le saccharose ,le lactose (environ 0,5 à 3,0% du thé séché) ; et on trouve également un peu de gommes et de pectines. On compte en tout près de 5% de glucides solubles.

II-1-1-5-Les lipides : (64)

Les graines et les bourgeons sont riches en lipides, mais la quantité de lipides contenue dans la feuille de thé est assez peu élevée (4%). Ils ont par contre un rapport étroit avec la fonction physiologique des feuilles de théier. Ainsi on trouve des stérols (spinastérol A, sitostérol a).

II-1-1-6-Acides aminés, protéines et enzymes : (27-64-22-18)

Les acides aminés représentent 1 à 5% du thé séché : plus la feuille est jeune, plus il y a d'acides aminés. Ceux ci sont en rapport étroit avec la formation de phénols et de caféine. On distingue vingt-huit acides aminés, mais l'AA principal est la théanine : c'est un éthylamide de l'acide glutamique. Il n'est présent que dans le thé. La théanine s'accumule dans les feuilles protégées du soleil. Elle représente à elle seule la moitié du contenu total en acides aminés. Sa présence dans le thé serait corrélée à la qualité de celui-ci.



La théanine.

On trouve près de 15% de protéines dont des albumines du type légumineux.

Les enzymes du thé sont caractérisées par un mélange d'oxydases et de catalases parfois appelé vulgairement « théase ». On trouve notamment la polyphenol oxydase (PPO) qui a un rôle important dans la fermentation (comme on le verra plus tard), et la peroxydase (POD).

II-1-1-7-Les acides organiques :

Ils représentent 5% du poids sec. On trouve des acides oxalique, malique, citrique, isocitrique, cinchonique et gallique. Ces derniers participent à l'estérification des autres composants du thé : catéchines par exemple, comme il est mentionné précédemment.

II-1-1-8-Les vitamines : (64-65)

II-1-1-8-1-La vitamine C :

L'acide ascorbique (vitamine C) est assez abondant dans la feuille fraîche : il constitue 0,6 à 1,0% du thé séché en poids.

II-1-1-8-2-Les vitamines B :

On trouve essentiellement les vitamines B1 (thiamine), B2 (riboflavine), B3 (nicotinamide), B5 (acide pantothénique), B11 (acide folique). Les quantités de ces différentes vitamines, exprimées en milligrammes pour 100 grammes de thé sec, sont résumées dans ce tableau :

Vitamine	Teneur (mg/100g de poids sec)
B1	0,15
B2	1,3
B3	1,3
B5	5 à 7,5
B11	0,08

Figure 19 : Teneurs en vitamines B exprimées en mg pour 100 g de thé sec. (64)

II-1-1-8-3-Les autres vitamines :

On trouve également de la vitamine E dans la feuille de thé (24 à 80 mg pour 100 grammes de thé), des traces de vitamine K (300 à 500 unités de vitamine K pour un gramme de thé). Enfin, la feuille fraîche de thé est très riche en vitamine A.

II-1-1-9-Les éléments minéraux : (45-64-68)

Ils représentent 4 à 9% du poids sec de la feuille de thé. L'apport représenté par l'aluminium et le fluor n'est pas négligeable :

Elément	Teneur (šg/kg de poids sec)
Aluminium, Al	50
Arsenic, As	0,75
Bore, B	45
Calcium, Ca	8000
Cuivre, Cu	11
Fluor, F	450
Fer, Fe	250
Mercure, Hg	200
Iode, I	0,4
Potassium, K	25000
Manganèse, Mn	5500
Molybdène, Mo	0,4
Sodium, Na	150
Nickel, Ni	2,5
Phosphore, P	3500
Plomb, Pb	0,4
Soufre, S	2500
Selenium, Se	0,7
Silicium, Si	400
Zinc, Zn	50

Figure 20 : Tableau de la teneur en éléments minéraux de la feuille de thé. (50)

II-1-1-10-Les pigments : (64)

Le thé contient deux variétés de pigments : pigments liposolubles et pigments hydrosolubles. On a vu plus haut que ces derniers appartiennent à la catégories des flavonoïdes : on trouve en effet la quercétine, la myricétine, l'anthocyanidine...

Les pigments liposolubles comprennent la chlorophylle et les caroténoïdes. La chlorophylle A (verte et bleue) et la chlorophylle B (verte et jaune) représentent à eux

deux 0,3 à 0,8% du poids sec. Les caroténoïdes représentent 0,02 à 0,10% du thé séché et comprennent plusieurs composés : carotène α , carotène β , xanthophylle...

II-1-1-11-L'huile essentielle :

On trouve des traces d'huile essentielle dans la feuille sèche, mais celle-ci ne sera vraiment développée qu'à l'issue des traitements subis par la feuille.

II-1-1-12-Tableau récapitulatif : (37)

Le tableau suivant montre la composition de la feuille de thé fraîche ainsi que la teneur de ses principaux composants :

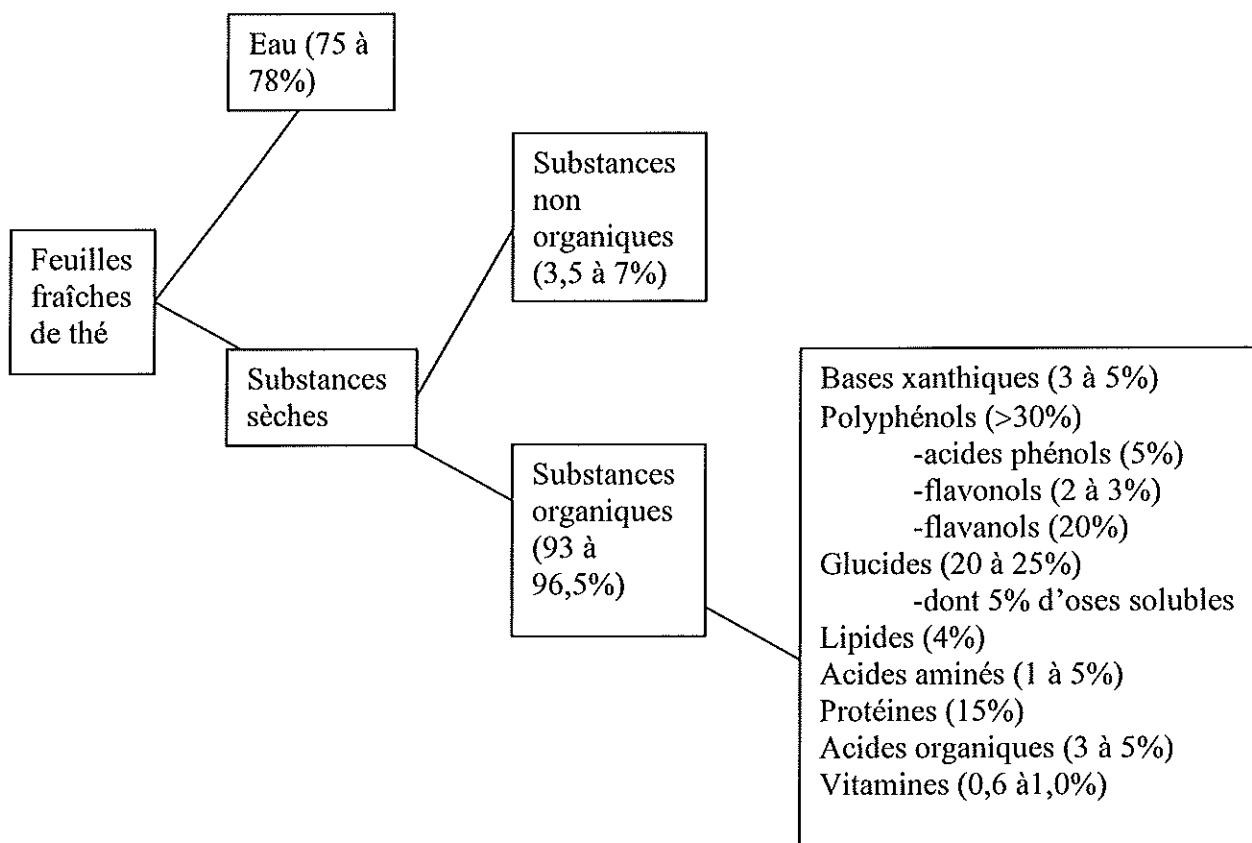


Figure 21 : Récapitulatif de la composition de la feuille de thé fraîche. (64)

II-1-2-Composition chimique de la feuille après traitement :

II-1-2-1-La stabilisation et la feuille de thé vert : (68-27-64-65-35)

II-1-2-1-1-La destruction enzymatique par stabilisation :

Le thé vert est obtenu par un processus nommé stabilisation qui a pour but de dénaturer les enzymes présents dans la feuille fraîche. En effet, on altère définitivement l'activité de ces enzymes par la chaleur en exposant les feuilles à une température proche de 100°C.

II-1-2-1-2-La perte en eau :

Le fait de porter les feuilles à la température d'ébullition de l'eau, permet d'éliminer une partie de l'eau contenue dans ces feuilles par évaporation. Les feuilles fraîches de thé contiennent de 75 à 78% d'eau. Le thé commercial en renferme 5 à 6%. Cette teneur est ajustée grâce à la durée du processus de stabilisation : on cherche à obtenir un pourcentage ni trop faible (pour l'aspect de la feuille) ni trop élevé (pour qu'elles ne se dégradent pas). Il faut quatre kilogrammes de feuilles fraîches pour faire un kilogramme de thé fini.

II-1-2-1-3-Une composition globalement inchangée par rapport aux feuilles fraîches :

Comme la seule différence entre la feuille fraîche et la feuille de thé vert réside dans la variation de température subie par celle-ci, on retrouve pratiquement la même composition dans les deux cas. Seuls les composés sensibles à la chaleur (vitamine C, substances volatiles...) voient leur teneur diminuer : alcaloïdes, polyphénols, glucides, lipides, protides et éléments minéraux gardent la même teneur dans le thé vert et dans la feuille non traitée.

En revanche, la β -carotène (vitamine A) est très abondant dans la feuille fraîche mais 30 à 50% de celui-ci est perdu lors de la préparation du thé vert. De même, le taux de vitamine C diminue assez rapidement (mais reste cependant non négligeable).

Enfin, il y a une modification dans la composition des substances volatiles : avec la chaleur, il y a disparition de certains composés et apparition d'autres lors de la phase de séchage. Dans les feuilles fraîches, ce sont les alcools qui prédominent et dans le thé vert, on trouve une cinquantaine de composés avec, en quantités égales, des alcools, des hydrocarbures et des cétones.

II-1-2-1-4-L'arôme du thé vert :

L'arôme du thé vert dépend à la fois de ces composés volatils dont voici un bref échantillon :

Benzaldehyde	Ionones
Benzyl alcohol	<i>cis</i> -Jasmone
Cyclohexanones	Linalool
Dihydroactinodiolide	Linalool oxides
Geraniol	Nerolidol
<i>cis</i> -Hexene-3-ol	Phenylethanol
Hexenyl hexanoate	Theaspirone

Figure 22 : Tableau des composés significatifs de l'arôme du thé vert. (27)

Cette fraction volatile résulte des composés présents, dans la feuille fraîche, qui sont conservés après stabilisation et de ceux obtenus durant le séchage. D'autre part, l'arôme dépend également très fortement de la teneur en polyphénols et surtout en acides aminés. De la variété, de la composition et du volume des aminoacides dépendent le goût et la saveur du thé vert. La théanine est d'ailleurs un critère de choix pour déterminer la qualité d'un thé vert.

II-1-2-2-La fermentation et la feuille de thé noir :

II-1-2-2-1-Les conditions de l'obtention du thé noir : (65)

La feuille fraîche subit une succession de variations de température et d'humidité. Ces conditions réunies permettent un milieu réactionnel propice à l'évaporation et la fermentation nécessaire à l'élaboration du thé noir. Le flétrissage consiste à exposer les feuilles à une température de 20 à 22°C pour leur faire perdre une partie de leur eau. L'opération mécanique du roulage est capitale, car, en brisant les cellules des feuilles, l'huile essentielle entre en jeu dans les réactions de fermentation. Ce roulage provoque un échauffement mécanique des feuilles, et, pour ne pas débiter la fermentation sous l'action de la chaleur à ce moment, l'opération de criblage permet de rafraîchir les feuilles. Enfin, grâce à une température maintenue entre 22 et 28°C et une atmosphère saturée d'humidité, des réactions chimiques vont se dérouler entre les composés contenus dans la feuille, sous l'action des enzymes d'oxydation. Ce sont des réactions exothermiques : on contrôle la température du milieu et quand celle-ci ne croît plus, les réactions chimiques de fermentation sont terminées. On expose, alors, les feuilles à une température de 80 à 90°C sous atmosphère sèche pour stopper les réactions et achever le séchage.

II-1-2-2-2-La perte en eau :(65-63)

L'évaporation de l'eau sous l'action de la chaleur se fait en deux temps pour le thé noir. A l'inverse du thé vert, c'est un processus assez long. Une première étape a lieu pendant le **flétrissage** (naturel et provoqué) qui fait perdre aux feuilles la moitié de leur eau : elles ramollissent mais restent assez rigides pour la suite des événements. L'eau est indispensable à l'étape de fermentation ; ce n'est qu'en dernier lieu, à la dessiccation, que, comme pour le thé vert, une température très élevée va provoquer l'évaporation d'une grande quantité d'eau. A Assam, où la teneur en eau est plus forte, la température sera plus élevée et la **dessiccation** réalisée en deux temps.

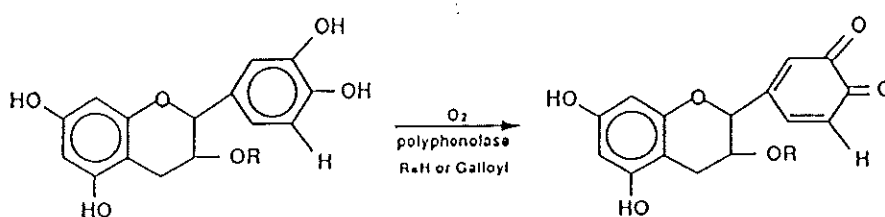
La teneur en eau d'un thé noir doit être inférieure à 12% pour éviter qu'il ne moisisse par la suite. La pharmacopée française n'accepte pas une teneur en eau supérieure à 8%. En pratique, on est proche de 7% d'eau.

II-1-2-2-3-L'oxydation des polyphénols :(27-68-70-52)

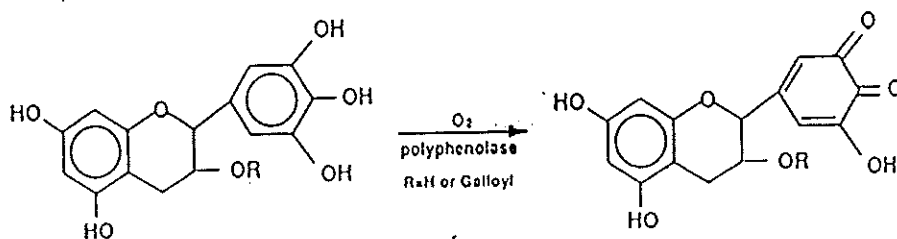
Lors de la fermentation, une série de réaction permet la formation, par couplage oxydatif, de polyphénols complexes : bisflavonoïdes, théarubigines et théaflavines, benzotropolones, théaflagallines.

Tout d'abord, il y a oxydation des catéchines de la feuille fraîche en quinones actives, grâce aux polyphénols oxydases.

Enfin, le produit de cette réaction va subir des couplages : on parle de **condensation oxydative**. On passe d'un cycle benzénique à un cycle à sept côtés. A partir de ce moment on se trouve en présence de théaflavines (0,3 à 2% du thé noir).

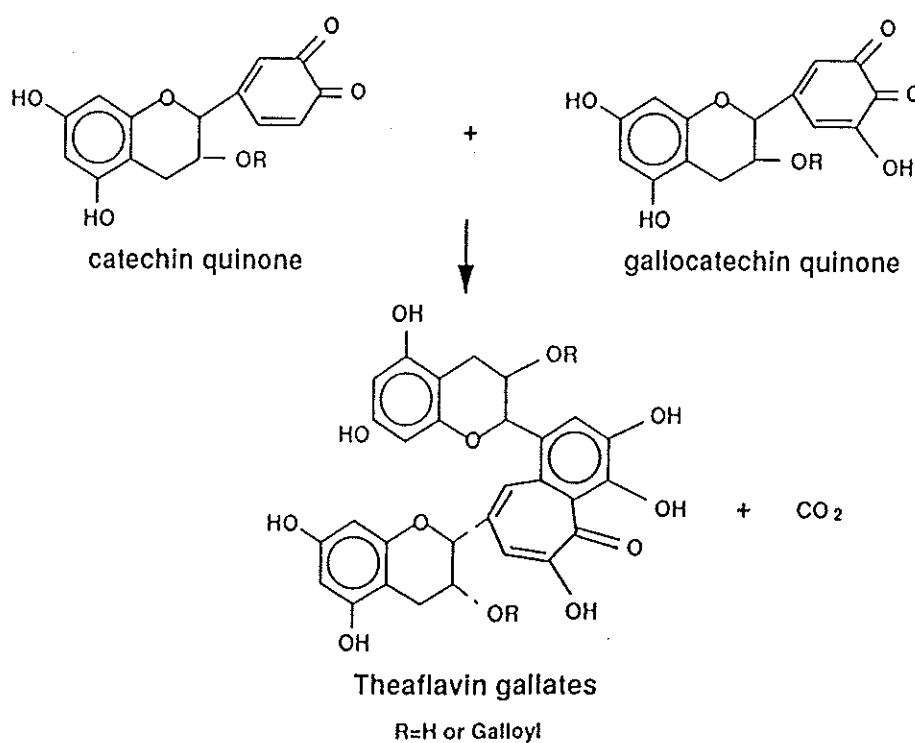


oxydation des catéchines



oxydation des gallocatéchines

L'acide gallique peut être oxydé en quinone gallique par la même enzyme ; il réagit avec les quinones de catéchine pour former des acides théaflaviques ou avec les quinones de gallocatéchines pour former les théaflagallines.



Ainsi l'on passe des catéchines incolores du thé vert à des composés polyphénoliques volatiles de couleur orange-jaune à rouge-brun. C'est, par ce mécanisme, que le thé noir et à un degré moindre le thé oolong acquièrent leur couleur et modifient leur astringence.

II-1-2-2-4-Les composés détruits par la fermentation : (64-65-18-50)

Logiquement, la teneur en catéchines, substrats de la fermentation, va nettement diminuer dans le thé noir : plus de 50% des catéchines vont disparaître au cours de la fermentation.

Les glucides sont en partie détruits lors de ce processus. De plus, les acides pectiques sont transformés en acides pectiques lors du séchage qui suit la fermentation ; ces acides vont alors former un vernis brillant à la surface des feuilles.

Les pigments caroténoïdes subissent également une dégradation en se transformant en un composé chimique qui agit beaucoup sur l'odeur aromatique du thé. On a souvent dit que la vitamine C était totalement détruite lors de ce processus. En fait, la teneur en vitamine C est très diminuée mais il en reste cependant une faible quantité dans la feuille de thé noir.

II-1-2-2-5-Les composés conservés lors de la fermentation :

Les éléments minéraux, les vitamines B, les alcaloïdes et les acides aminés demeurent inchangés après l'étape de fermentation.

II-1-2-2-6-L'arôme du thé noir :

Comme on l'a vu, cet arôme est très lié aux dérivés polyphénoliques formés lors de la fermentation. En revanche, l'huile essentielle présente dans la feuille

fraîche disparaît en partie. Plus de trois cent cinquante constituants forment quand même l'arôme : voici quelques uns des principaux composés de cet arôme :

Benzyl alcohol	Linalool oxides
Dihydroactinidiolide	Methyl salicylate
Geraniol	Nerolidol
Hexenyl hexanoate	Phenylacetaldehyde
β -Ionone	Phenylethanol
cis-Jasmone	Terpineol
Linalool	Theaspirone

Figure 23 : Tableau des composés significatifs de l'arôme de thé noir. (27)

II-1-2-3-Tableau comparatif thé vert/ thé noir : (5bis)

La principale différence entre le thé vert et le thé noir réside dans l'absence d'enzymes dans le premier, ce qui a pour conséquence de modifier la composition en polyphénols dans le second. En ce qui concerne les autres composants, les concentrations sont proches ou inchangées :

	Thé vert (%)	Thé noir (%)
Caféine	7,43	7,56
Epicatéchine	1,98	1,21
Epicatéchine gallate	5,20	3,86
Epigallocatechine	8,42	1,1
Epigallocatechine gallate	20,3	4,63
Flavonols	2,23	Traces
Théaflavine	-	2,62
Théarubigine	-	35,9
Acides aminés	7,2	6,5
-théanine	4,7	3,6
Monosaccharide	6,85	6,68

Figure 24 : Tableau comparatif des composés des feuilles de thé vert et de thé noir.

II-2-Etude de la composition chimique de l'infusion de thé :

L'étude chimique du thé a pour but de connaître quels sont les composés qui seront absorbés par l'organisme pour y avoir éventuellement une action pharmacologique. Aussi, comme on ne considère, ici, que les vertus associées à la consommation de la boisson issue du thé et non pas celles dues à des préparations de la plante entière (comme des gélules de poudre), on va voir les conditions de la réalisation de l'infusion pour en expliquer ensuite sa composition.

II-2-1-La réalisation de l'infusion : (26-21-10)

C'est une étape capitale aux yeux des amateurs de tous les pays. On a vu jusqu'à quel point cette cérémonie était codifiée et sublimée au Japon, mais il y a également en Occident des règles strictes à respecter. Ces codes que nous allons voir, permettent en quelque sorte de standardiser les habitudes de consommation et facilitent donc l'étude quantitative de la composition chimique de l'infusion.

On peut tout d'abord rappeler la définition scientifique de l'infusion : c'est une solution obtenue en soumettant, pendant quelques minutes, une plante à l'action de l'eau préalablement portée à ébullition (cinq à quinze minutes selon la plante). Ainsi l'amateur de thé va choisir une eau faiblement minéralisée qu'il va faire chauffer jusqu'à ce qu'elle frémit. On évite de la faire réellement bouillir, pour éviter la libération de l'oxygène contenu dans l'eau, ce qui dénature la saveur de l'infusion.

L'art de préparer le thé se déroule ensuite en cinq étapes :

1-On ébouillante la théière avec de l'eau frémissante que l'on rejette immédiatement ensuite.

2-On compte deux grammes et demi de thé noir par tasse (quatre à six grammes pour le thé vert) plus « une cuillère pour la théière » comme disent les anglais (ce qui correspond à deux grammes et demi).

3-On verse l'eau sur le thé juste avant l'ébullition.

4-On laisse infuser entre trois à cinq minutes.

5-On remue à l'aide d'une cuillère et on sert aussitôt.

On obtient ainsi une infusion dont la composition est connue, malgré les différences qui peuvent subsister du fait de la variété utilisée par exemple. La connaissance des propriétés physiques des composés présents dans la feuille nous permet de savoir lesquels seront extraits ou non par l'eau.

II-2-2-La composition de l'infusion : (64-7-55)

L'étude de la solubilité et de la stabilité à l'eau chaude permet d'expliquer la différence de composition entre la feuille et l'infusion :

II-2-2-1-Les bases xanthiques :

La caféine, par exemple, possède une grande solubilité dans l'eau chaude : une infusion fait extraire 80% de la caféine des feuilles de thé. La concentration maximale en caféine est obtenue après cinq minutes d'infusion.

La proximité structurale des autres méthylxanthines explique le passage de celles-ci dans l'infusion.

On estime qu'une tasse de thé contient en moyenne de 40 à 70 milligrammes de caféine alors qu'à titre indicatif, une tasse de café en contient 80 à 120 milligrammes.

II-2-2-2-Les polyphénols :

Logiquement, ces composés très hydrophiles passent facilement dans l'infusion et, de nombreuses méthodes permettent de connaître la composition exacte des infusions de thé vert et de thé noir. Ainsi la chromatographie liquide haute performance (CLHP) est très souvent utilisée pour déterminer la composition en catéchines, composants pharmacologiquement très importants, comme on le verra plus tard).

Voici, par exemple, les résultats d'une étude comparative de la composition qualitative et quantitative d'un thé noir, d'un thé vert et d'un thé au jasmin du commerce :

Les résultats montrent que les catéchines totales sont les composants majeurs des trois boissons étudiées, mais dans des proportions différentes selon la nature de la catéchines considérée : les valeurs exprimées en mg/dl, sont regroupées dans le tableau suivant :

	Temps d'infusion	EGC (mg/dl)	EC (mg/dl)	EGCG (mg/dl)	ECG (mg/dl)
Thé noir	3 min	6	4	12	11
Thé vert	3 min	2	1	6	3
	20 min	4	2	9	5
Thé au jasmin	3 min	5	2	5	3
	20 min	7	3	8	5

Figure 25 : Tableau comparatif des concentrations en catéchines (cf page 69), en fonction des temps d'infusion. (68)

Ces résultats sont en accord avec la littérature. Les infusions ont été réalisées avec les quantités « classiques » de thé (2,5g de thé).

La conclusion de cette étude indique que deux-cents millilitres de thé infusé apportent vingt à soixante-dix milligrammes de catéchines à l'apport alimentaire journalier. Ainsi une consommation même modérée de thé (deux à trois tasses par jour) apporte une quantité significative de molécules potentiellement actives.

II-2-2-3-Les glucides :

On a vu que la teneur en hydrates de carbone de la feuille s'élevait à 25% du poids sec. Cependant la plupart d'entre eux sont des polysides non solubles dans l'eau. Ainsi l'infusion contient près de 5% de glucides libres et hydrosolubles qui adoucissent le goût du thé.

II-2-2-4-Les lipides :

Par définition, ils sont liposolubles et ne passent donc que très peu dans l'infusion, ce qui en fait une boisson presque acalorique.

II-2-2-5-Protéines et acides aminés :

Sur les 15% de protéines présentes dans la feuille de thé, seule l'albumine qui représente entre 3 et 5% est soluble dans l'eau. Les aminoacides sont hautement solubles dans l'eau et contribuent à la formation du goût doux et frais du thé : on retrouve donc 1 à 5% d'acides aminés dans l'infusion de thé.

II-2-2-6-Les acides organiques :

Ceux-ci sont bien solubles dans l'eau et passent facilement dans l'infusion.

II-2-2-7-Les vitamines :

Les vitamines B sont extraites en infusion à 90% : les infusions de thé vert et de thé noir contiennent à peu près les mêmes quantités de vitamine B.

La vitamine C est également hydrosoluble, mais elle est sensible à la chaleur et est donc en grande partie détruite lors de l'infusion.

La vitamine E est liposoluble et n'est donc pas retrouvée dans les infusions.

La vitamine A est également liposoluble, mais elle passe en très faible quantité dans l'infusion avec l'huile aromatique.

II-2-2-8-Les éléments minéraux :

Ils ont chacun leur propre taux d'extraction dans l'infusion : on peut presque totalement extraire le brome, le potassium, le cuivre, le fluor, le nickel, le zinc, le chrome, le manganèse, le magnésium, le soufre et le cobalt. L'arsenic, le sélénium, le calcium, l'aluminium, le bore, le sodium et le phosphore ne peuvent être extraits que de 5 à 30%, et le cuivre et le fer à moins de 10%.

II-2-3-Tableau comparatif des infusions de thé vert et de thé noir :

(27)

Voici résumés en un tableau, les pourcentages des composés de l'infusion de thé noir d'un côté et ceux de l'infusion de thé vert de l'autre. Il y a là des données issues de deux documents différents, certains chiffres ne sont pas précisés, ils sont remplacés par le signe « - » :

Substance	Thé noir (% du poids sec)	Thé vert (% du poids sec)
Catéchines	10,8	30 à 42
Flavonols	Traces	5 à 10
Théaflavines	2,6	0
Théarubigines	35,9	0
Methylxanthines	8,6	7 à 9
Acide gallique	1,2	0,5
Autres acides organiques	2,9	6 à 7
Lipides	4,8	-
Hydrates de carbone	11,3	10 à 15
Peptides	6	-
Théanine	3,6	4 à 6
Autres acides aminés	3,0	4 à 6
Eléments minéraux	9,5	6 à 8
Fraction volatile	0,01	0,02

Figure 26 : Tableau comparatif des infusions de thé vert et de thé noir.

II-3-Etude pharmacocinétique :

Il est important de connaître l'absorption, la biodisponibilité et le métabolisme des molécules supposées actives de l'infusion de thé pour pouvoir conclure de manière cohérente à ses activités pharmacologiques.

Cependant, il existe à ce jour assez peu d'études menées dans ce sens ; on a essentiellement des données sur les polyphénols du thé, et les connaissances sur le sujet mériteraient encore d'être approfondies.

II-3-1-La caféine :

Par voie orale, la caféine est rapidement absorbée et distribuée à tout l'organisme : elle passe les barrières hémato-encéphalique et placentaire. Absorbée seule, le pic plasmatique est obtenu au bout de trente minutes. Lors de la réalisation de l'infusion, la caféine extraite progressivement, se lie aux polyphénols formés par oxydation des catéchines (théaflavines et théarubigines). Elle forme un complexe avec ces protéines, appelé crème. La caféine sera ensuite relarguée progressivement dans l'intestin grêle et absorbé au fur et à mesure. Elle est donc libérée ensuite beaucoup plus lentement dans la circulation sanguine ; le pic est aplati et l'effet de la caféine moins violent qu'avec le café, mais cette action est prolongée dans le temps.

Plus de 80% de la caféine absorbée subissent une déméthylation dans le foie par le cytochrome P450, 16% sont transformés en théobromine et en théophylline. La demi-vie d'élimination de la caféine est estimée à 4,5 heures.

Les métabolites formés par une suite de déméthylation et d'oxydation dans le foie sont ensuite éliminés par voie urinaire.

II-3-2-Les polyphénols :

II-3-2-1-Métabolisme général des flavonoïdes : (33)

On connaît le schéma général du métabolisme des flavonoïdes grâce à l'étude du devenir de la quercétine chez l'homme et grâce aux études réalisées chez l'animal (on reste quand même prudent car des variations inter-espèces subsistent).

Les flavonoïdes subissent un important **catabolisme intestinal** sous l'action des micro-organismes endogènes : on connaît trois types de rupture des cycles, donnant chacun naissance à différents acides phénoliques ou lactones correspondants. Ces acides phénoliques peuvent être absorbés directement ou subir des réactions secondaires comme la β -oxydation, la déméthylation ou l'hydroxylation. On ne connaît actuellement pas d'effet biologique attribuable aux acides phénoliques. Ils sont ensuite **éliminés par voie urinaire**. Malgré l'importance de ce catabolisme une partie non négligeable des flavonoïdes ingérés est réellement absorbée.

Au niveau hépatique, les flavonoïdes subissent une méthylation, une glucuronoconjugaison ou une sulfoconjugaison. L'excrétion biliaire de ces composés est importante : ces molécules entrent alors dans un **cycle entéro-hépatique**. Au niveau du colon, ces conjugués subissent une hydrolyse et les aglycones ainsi formés sont réabsorbés par la muqueuse intestinale.

Différents facteurs influencent cette métabolisation :

- la position des hydroxyles détermine la sensibilité plus ou moins marquée à l'action des micro-organismes et conditionne logiquement le type de composés formés.

- un groupement méthyle sur une catéchine semble augmenter considérablement l'absorption et le métabolisme hépatique de la molécule.

II-3-2-2-Biodisponibilité des catéchines : (85-91-59-98)

II-3-2-2-1-L'absorption intestinale :

Depuis février 2000, on connaît les résultats d'une étude cinétique comparative entre l'absorption intestinale des catéchines (EC, EGCG, ECG) et le devenir de ces mêmes catéchines après injection par voie intra-veineuse.

Ces résultats traduisent le faible passage intestinal de ces catéchines. Outre la dégradation intestinale, on avance comme explication la structure chimique particulière de ces molécules. En effet, ces composés sont hydrosolubles et de nature phénolique donc acide. Or, dans les conditions physiologiques intestinales, ces molécules sont sous forme non ionisée et leur absorption par le tractus intestinal est largement réduite.

De plus, la présence du groupement gallate favorise la liaison de ces catéchines à des protéines de membrane de la salive et de la muqueuse intestinale. Les complexes ainsi formés sont peu hydrosolubles et passent moins bien la barrière intestinale. Cette étude indique d'ailleurs que 11% de l'EC, 8% de l'EGCG et 6% de l'ECG ne sont pas absorbés et sont retrouvés sous forme inchangée dans les selles.

II-3-2-2-2-L'effet de premier passage hépatique : (98)

Cette même étude apporte la preuve qu'il y a un très fort effet de premier passage hépatique et une dégradation importante des catéchines par métabolisation dans le foie.

II-3-2-2-3-Cinétique des catéchines : (85-86)

Dans une autre étude, publiée en 1998, les concentrations sanguines des catéchines ont été mesurées après ingestion par douze volontaires de thé vert, thé

noir et thé noir additionné de lait demi-écrémé (l'équivalent de trois grammes de thé à chaque fois). Voici la courbe des taux sanguins obtenus en fonction du temps :

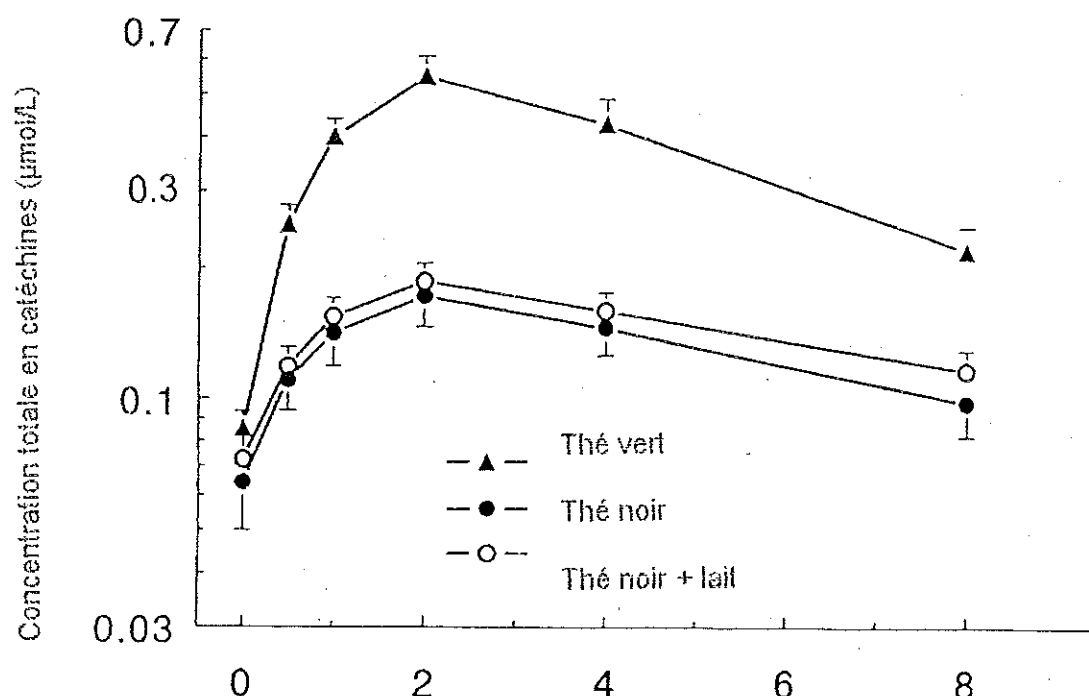


Figure 27 : Courbe des taux sanguins des catéchines en fonction du temps (h). (86)

On peut voir que 3g de thé vert apportent 0,9g de catéchines totales et que la même quantité de thé noir n'en apporte que 0,3 g (la présence de lait étant indifférente).

Il ressort de cette courbe et d'après de nombreuses études concordantes que les taux sanguins atteignent rapidement leur maximum : à peine plus de deux heures. La différence d'amplitude ($0,55\mu\text{moles/l}$ pour le thé vert et $0,17\mu\text{moles/l}$ pour le thé noir) s'explique par la différence de teneur initiale de catéchines totales dans les infusions de thé vert ($0,31\text{g/g}$ de thé vert) et de thé noir ($0,10\text{g/g}$ de thé noir).

Les taux sanguins diminuent également rapidement : la demi vie d'élimination des catéchines est de 4,8 heures pour le thé vert et de 6,9 heures pour le thé noir. La

cinétique d'élimination est plus rapide pour le thé vert que pour le thé noir, il n'y a pas encore d'explication à ce phénomène. On suppose l'existence d'une différence de distribution tissulaire entre les catéchines du thé vert et celles du thé noir.

Enfin, on voit dans cette étude que le taux sanguin de catéchines décroît très rapidement ; il a d'ailleurs été évalué qu'après une nuit de diète, le taux sanguin en catéchines ne représente que 19% du taux obtenu juste après l'ingestion de thé. Il faut donc un apport très régulier pour maintenir un taux significatif de catéchines dans le sang.

II-3-2-2-4-Distribution tissulaire : (98)

On a calculé le volume de distribution (Vd) des catéchines lors de la comparaison entre le modèle IV. et l'ingestion de catéchines. Il apparaît que les catéchines sont très largement distribuées dans le compartiment tissulaire. En effet, le Vd est trois à dix fois plus important que le compartiment sanguin.

II-3-2-2-5-Elimination :

L'élimination semble être principalement urinaire pour l'EC et l'EGC, par contre, l'EGCG est à la fois excrété dans la bile et dans les urines. L'existence d'un recyclage entéro-hépatique de certains métabolites, qui prolongerait leur existence dans l'organisme doit être prise en compte.

Les catéchines du thé sont relativement faiblement absorbées au niveau du tractus digestif, subissent un effet de premier passage hépatique et sont éliminés rapidement par voie urinaire. Leur distribution dans l'organisme est importante et on fait l'hypothèse d'une accumulation tissulaire ; ceci est considéré comme un argument en faveur d'une l'action biologique et thérapeutique positive des catéchines.

II-3-2-3-Les facteurs modifiant la biodisponibilité des polyphénols du thé : (86-22-85)

De nombreux amateurs de thé en Occident ajoutent à leur breuvage préféré lait, sucre ou citron pour en modifier la saveur. Ces pratiques sont réputées adoucir le goût du thé en diminuant sa couleur « tannique », il est donc légitime de s'interroger sur le rôle réel joué par ces additifs.

On sait qu'il existe des facteurs susceptibles de modifier l'absorption des polyphénols : l'alcool, en facilitant leur solubilisation, favorise également leur absorption. Les fibres alimentaires, en les complexant, diminueraient plutôt cette absorption. Le cas du citron est discuté : on associe souvent à la présence de vitamine C une augmentation de la biodisponibilité de certains composés comme le fer. On étend cette propriété à des composés comme les polyphénols, mais aucune étude n'a montré de modification de l'absorption des polyphénols dans ce sens. Enfin l'étude vue plus haut a montré que la présence de lait dans le thé n'influait en rien la biodisponibilité des polyphénols du thé.

II-3-3-Biodisponibilité des autres composants :

On a très peu d'études sur les autres constituants du thé. La théanine serait bien absorbée, au moins chez l'animal. L'acide gallique serait également bien absorbé : il est retrouvé sous forme conjuguée dans le plasma puis à plus de 37% dans les urines.

PARTIE III :
ETUDE PHARMACOLOGIQUE,
THERAPEUTIQUE ET MEDICAMENTEUSE:

D'après la légende, l'homme s'est intéressé à la feuille de thé, après l'avoir mâchée et remarqué son action stimulante. Puis, au fil des siècles et des pays, son utilisation s'est étendue et diversifiée. Cette partie a donc pour objet la description de l'utilisation médicinale du thé. Nous étudierons, dans un premier temps, de quelle manière les hommes ont utilisé empiriquement le thé et l'ont peu à peu abandonné pour en faire une boisson de confort. Puis nous détaillerons les données actuelles sur l'activité pharmacologique du thé et sa place à l'officine. Dans une dernière partie, nous verrons, les perspectives d'avenir dans le domaine de la prévention et même de la prise en charge des cancers.

III-1-l'utilisation médicinale populaire (coutumes et croyances) :

III-1-1-L'utilisation traditionnelle asiatique :

La médecine chinoise a considérablement développé l'usage du thé en thérapeutique. Le cas du Japon est un peu particulier, la sacralisation de la cérémonie du thé a donné à celui-ci une dimension supérieure et, hormis ses propriétés psychostimulantes, en a fait oublié ses propriétés thérapeutiques. On ne verra donc ici que l'utilisation du thé en Chine.

De nos jours, les techniques de la médecine dite occidentale occupent une place très importante au sein de l'arsenal thérapeutique de la médecine chinoise. Cependant, celle-ci est très ancienne et, on lui accorde la découverte de notions très importantes en médecine comme l'immunité ou le diabète. Elle garde donc quand même une place importante et reste utilisée par une partie de la population. Elle fait appel à des notions qui nous sont tout à fait étrangères comme l'existence de méridiens ou comme le concept du Yin et du Yang. Nous donnerons ici un bref aperçu de la place du thé en thérapeutique, sans pour autant expliquer dans le détail cette médecine complexe.

III-1-1-1-L'utilisation historique dans la médecine chinoise :

Le légendaire empereur Chen Nung aurait publié le premier traité de médecine chinoise dans lequel on trouve la citation suivante :

« Le thé éveille les humeurs et les pensées sages.
Il rafraîchit le corps et apaise l'esprit. Si vous êtes
abattu, le thé vous rendra la force. »

On sait donc qu'en Chine et au Japon, le thé est connu depuis les temps les plus anciens pour ses vertus médicinales. Mais les habitants de ces contrées ne le buaient pas uniquement, ils s'en servaient également comme remède en usage externe. Sous forme de pâte par exemple, il soignait les rhumatismes.

Il existe un certain nombre de textes anciens qui traitent des bienfaits du thé. Le Kuang Ya, publié sous l'ère des Wei vers le cinquième siècle après J.-C., note que cette boisson désintoxique l'organisme et chasse le sommeil. Par la suite, d'autres ouvrages affirmeront que le thé peut soigner l'hydropisie, les vertiges, le catarrhe, les affections de la vessie, du foie et de la rate ainsi que la constipation. On dit qu'il purifie le sang, aiguise la vue, la mémoire, l'intelligence et la puissance sexuelle ; il rend actif, énergique et courageux...

III-1-1-2-L'utilisation actuelle du thé en Chine : (54-45-64)

Si en France, l'utilisation du thé reste anecdotique, en revanche, les Chinois qui font le choix de la médecine traditionnelle trouvent tout naturellement le thé parmi les remèdes utilisés.

Selon M Lin Qianliang, professeur à l'institut de médecine traditionnelle chinoise du Zhejiang, le thé est doté au moins de soixante et une fonctions hygiéniques et vingt maladies. Le thé est décrit par les phytothérapeutes comme ayant trois tropismes méridiens : les poumons, le cœur et les reins. Il est de nature froide et de saveur neutre. Il appartient à la classe treize des médicaments : il calme l'esprit et nourrit le cœur.

En pratique, la médecine chinoise utilise le thé pour les propriétés pharmacologiques « classiques » que l'on verra plus loin (psychostimulant, diurétique...). Cependant, on trouve quelques indications totalement inconnues en France, que nous allons citer de manière anecdotique. On sert du thé pour atténuer l'action alcoolique ; en effet, la caféine et les polyphénols « excitent et réveillent l'écorce cérébrale en état paralytique » et la vitamine C apportée par le thé est indispensable à la décomposition de l'alcool dans le foie. D'autre part, le thé est utilisé pour stimuler l'immunité (des recherches sont actuellement en cours dans ce domaine).

De plus, le thé trouve tout naturellement sa place dans le courant médical naturopathe qui va traiter les maladies psychosomatiques. Le Nei Jing (classique de

la médecine interne) ouvrage classique de la médecine traditionnelle chinoise, dit : « Toute maladie est originaire des facteurs psychiques ». Selon cette doctrine, un certain nombre de troubles organiques et fonctionnels sont intimement liés ou dus à des facteurs psychiques d'ordre affectif ou émotionnel.

Enfin, il est intéressant de noter qu'en France, on attribue, au thé, une action sur la réduction de la lipémie et de la tension artérielle et l'amélioration de la coagulation sanguine. La médecine traditionnelle chinoise utilise médicalement le thé pour ces indications, mais l'explication du mécanisme d'action est bien éloigné des explications occidentales et fait appel aux notions de vide Yin et à la chaleur intérieure nettoyée par le thé.

III-1-2-L'utilisation occidentale : de la médecine à l'institution sociale :

Le thé a été introduit en Europe, au départ, dans un but commercial. On est donc bien loin du contexte asiatique, où cette plante est intimement liée à la légende et à l'histoire du continent. Aussi, le thé a-t-il suivi au départ le destin de n'importe quelle plante médicinale avec des propriétés thérapeutiques supposées ou remarquées empiriquement (comme l'effet diurétique ou psychostimulant). Mais, petit à petit, le thé est sorti de l'arsenal thérapeutique pour entrer dans le domaine simplement alimentaire où il va prendre une place de plus en plus importante.

III-1-2-1-Une herbe de mauvaise réputation : (56-19)

Quand le thé arriva, pour la première fois en Europe, porté par les vaisseaux de ceux qui revenaient des Indes orientales, il acquit tout d'abord une réputation douteuse. En ce temps là, la médecine était synonyme de magie ; les apothicaires étaient accusés d'être des alchimistes et les lointains pays du Soleil Levant auréolés d'un grand mystère.

Le thé commença donc sa carrière dans les pharmacies, voisinant presque, avec les philtres d'amour, les crapauds séchés et les venins de vipères. Dans un recueil d'alchimie de 1633, on trouve même une recette abracadabrante pour faire disparaître les verrues du visage des dames ; il suffisait de remuer longuement une pâte de feuilles de thé et d'eau sous un gibet, à la pleine lune, et d'en mettre sur les verrues : elles disparaissaient infailliblement.

En 1637, des médecins hollandais, accusés d'ailleurs d'être aux gages de la Compagnie Hollandaise des Indes Orientales (fournisseur de « la précieuse denrée ») vantent les qualités exceptionnelles de cette drogue. Le thé est alors introduit en France, à la fin du règne de Louis XIII ; mais il ne reste consommé, à Paris, que par de rares privilégiés.

III-1-2-3-Une médecine controversée : (65-19-11-25-82-62)

Ces débuts peu prometteurs seront bouleversés en 1639 grâce à Mazarin qui, introduisit le thé à la cour. Il en buvait « pour se garantir de la goutte ». Le futur cardinal fit de nombreux adeptes parmi les princes. A cette époque, le thé est encore, avant tout, considéré comme une potion médicinale. C'est ainsi que Louis XIV, lui même, devint l'un des premiers amateurs de cette plante (ses médecins lui ayant prescrit ce breuvage dès 1665 pour lui faciliter la digestion). Par ailleurs, ce roi, féru d'exotisme, apprenant que les Chinois et les Japonais ne souffraient ni de goutte ni de troubles cardiaques, se mit à en boire alors régulièrement pour s'assurer une santé satisfaisante.

Dès la seconde moitié du XVII^e siècle, le thé, comme d'ailleurs le café, est jugé à la fois dangereux ou thérapeutique suivant les écoles. De nombreux ouvrages savants et thèses de médecine fort controversées se multiplient alors. Le 22 mars 1648, Gui Patin, doyen de la faculté de médecine écrit à propos d'une thèse de médecine : *« Un de nos docteurs, qui est bien plus glorieux qu'habile homme, nommé Morisset, voulant favoriser l'impertinente nouveauté du siècle et tâchant par là de se donner quelque crédit à fait répandre ici une thèse du thé. Tout le monde l'a improuvée : il y a eu quelques-uns de nos docteurs qui l'ont brûlée, et reproches ont été faits au doyen de l'avoir approuvée. Vous la lirez et en rirez. »*

Dès lors, les théories se multiplient. Un médecin hollandais très réputé, Nicolas Direks (1593-1674), fit remarquer qu'aucune plante ne possédait d'aussi remarquables vertus que le thé et que « l'habitude d'en boire préservait les gens de toutes sortes de maladies et assurait la longévité ». Il ajouta que le thé vert était une boisson hautement énergétique à recommander aux personnes travaillant la nuit. En 1678, l'un de ses confrères, Cornélius Bontekoe, rendit publique une thèse relatant les propriétés bénéfiques du thé ; il y énonçait une liste aussi longue que surprenante dans laquelle il spécifiait notamment que cette divine boisson chassait la stupidité ! François Geoffroy (1672-1731) inscrit le premier le thé dans un ouvrage de matière médicale, sous la rubrique *De Foliis Thea*.

Pour Madame de Sévigné, il permet « d'abaisser les fumées du cerveau, de rafraîchir et de purifier le sang. Il se prend d'ordinaire, le matin, pour réveiller les esprits et donner de l'appétit, après les repas, pour aider à la digestion. » D'ailleurs, son amie, l'aimable princesse de Tarrente affirme « M. le Landgrave en prend quarante tasses tous les matins.

-Mais, madame, ce n'est peut-être que trente.

-Non, c'est quarante. Il était mourrant ; cela le ressuscite à vue d'œil. »



Figure 28 : Madame de Sévigné. (62)

Jusqu'au dix-septième siècle, écrivains et hommes du monde prennent partie. Balzac dans son « Traité des excitants modernes » dit beaucoup de mal du thé, qui rend, selon lui, les femmes désagréables : « elles sont pâles, malades, parleuses, ennuyeuses, prêcheuses. » Il reprend également le cas, qu'il prétend authentique, de trois condamnés à mort anglais soumis à l'expérience suivante : chacun d'entre eux ne serait plus nourri que de café, de thé ou de chocolat. Le dernier meurt au bout de huit mois, dans un incroyable état de pourriture ; l'homme au café meurt brûlé au bout de deux ans, l'homme au thé meurt au bout de trois ans, maigre et quasi diaphane.

Ce n'est que plus tard, vers 1840, que le goût du thé s'impose réellement, grâce à un médecin français : François Sauquet. Mais le thé restant très cher, les médecins s'ingénient à trouver au thé un succédané moins cher. Ainsi, la sauge, la véronique et l'origan se développent à cette époque.

III-1-2-3-Un breuvage de plus en plus apprécié : (61)

Du fait de son prix et de sa rareté, le thé perd peu à peu sa réputation de plante capable de guérir « vingt-cinq maladies » comme il a été quelquefois écrit à

cette époque. Le goût que lui accordent aristocrates et écrivains lui permet en revanche de devenir un breuvage de plus en plus recherché. Les dégustations prennent alors le pas sur la médecine.



Figure 29 : Séance de dégustation au XIX^e siècle.

III-1-2-4-Le thé : un tenant de l'ordre social et familial en Angleterre : (69)

Jusqu'à l'époque victorienne, le thé était encore considéré, en Europe, comme une boisson aux effets médicaux discutés. Mais, à mesure que l'heure du repas est repoussée, l'habitude de prendre, avec le thé, un vrai goûter s'installe en Angleterre. En effet, devant les contraintes nées de l'industrialisation (surveiller, diriger les ouvriers des usines, se rendre à la City ou la Bourse), le petit-déjeuner est pris de plus en plus tôt ; le déjeuner est supprimé et le repas du soir est décalé à huit heures du soir. Aussi, l'heure du thé devient-elle un moment de débauche : pâtisseries faites à la maison, sandwiches fins comme des feuilles de papier, gâteaux secs, toasts beurrés et toute la gamme des gelées et des confitures viennent agrémenter ce breuvage.

Le rituel du thé permet de tenir jusqu'au soir et devient un prétexte à tenir une conversation privée, organiser des jeux de société, rendre visite ou secourir les femmes déchuës par la misère, la prostitution, avec ces *Morality Teas*, ancêtres de l'armée du salut. Dans les maisons de campagne, « élégantes et courtoises » selon Jane Austen, l'*Afternoon tea* est rapidement soumis à des règles strictes de bon goût, de raffinement et de sociabilité.

De plus, le thé « réconcilie » riches et pauvres : d'un côté, il peut être acheté en très petites quantités, accompagner des pommes de terre et fournir l'ordinaire journalier des ouvriers, d'autre part, le « thé de l'après-midi » devient un rituel de sociabilité qui conquiert même, vers 1830, les clubs londoniens.

III-1-2-5-L'utilisation actuelle : croyance et utilisation populaire : (61)

De nos jours, le thé est considéré en France comme un breuvage alimentaire courant mais garde traditionnellement la réputation de remède « de grand-mère » capable de soigner un dérangement intestinal ou une fatigue passagère.

III-1-3-De l'Orient à l'Occident : des vertus partagées :

III-1-3-1-Effet psychostimulant :

III-1-3-1-1-Une vertu ancestrale en Asie :

En Asie, cet effet est noté dès le début de l'utilisation du thé : c'est l'essence même des légendes qui se rapportent à lui. C'est la boisson de l'éveil, celle qui fait tenir éveillé les moines tibétains lors de la prière, celle qui ouvre l'esprit à la méditation au Japon.

Le continent asiatique connaît de façon empirique, depuis plus de 2500 ans, les vertus de la caféine que l'on détaillera plus tard.

III-1-3-1-2-La particularité occidentale : « Relax and revive » (77-10-94)

Lors d'une récente étude, à l'Université de Surrey en Grande-Bretagne, des chercheurs ont analysé les effets de la consommation de thé, de café et d'eau sur la vigilance et l'état relaxant, en procédant à des tests psychométriques sur un groupe d'individus en bonne santé. Les quantités ingérées correspondaient à la prise quotidienne caractéristique dans de nombreux pays occidentaux.

Une action « revitalisante » a été mise en évidence lors de la consommation de toute boisson chaude, avec, cependant, un effet plus rapide et plus marqué pour le thé. Les caractéristiques sensorielles et l'arôme du thé interviendraient dans cette propriété. La caféine a bien évidemment un effet psychostimulant. De plus, la température de la peau augmente après ingestion de thé : les flavonoïdes potentialisent l'action vasodilatatrice périphérique de la prise d'eau chaude.

L'effet « relaxant » serait lié à la présence de théanine, qui aurait pour effet de moduler les niveaux de dopamine et de sérotonine dans le cerveau. En fait, on s'accorde à penser qu'il n'existe pas de réelle action physiologique sur le stress, mais plutôt une action psychologique. En effet, la prise de thé est associée à un contexte social et affectif rassurant et réconfortant.

III-1-3-1-3-Rituels et dépendance chez les Touaregs : (36)

L'effet psychostimulant est donc largement connu ; il arrive cependant parfois qu'il soit utilisé jusqu'à l'excès. C'est le cas dans certaines populations : la consommation de thé en milieu touarègue a ainsi été très récemment analysée à partir de l'observation de la vie quotidienne d'un campement de trois cents personnes.

Dans le milieu saharien, la multiplication des rituels va de pair avec la rareté des structures matérielles. En Occident, le thé a peu d'importance dans un monde caractérisé par l'abondance de produits. En revanche, chez les Touaregs, le thé est

ritualisé quatre fois par jour, son action de stimulation motrice, de lutte contre la faim, de relaxation leur permet de faire face à l'anxiété générée par un monde hostile sur le plan climatologique, écologique et économique.

La consommation de thé s'élève à cet endroit, à 7 kgs par personne et par an. Il est bu à deux occasions : par habitude (*Al-Assal*) et par convivialité pour recevoir les visiteurs (*Edawanni*). Il est bu quotidiennement à quatre moments de la journée : au réveil puis après chacun des trois repas. La théière est remplie de thé et d'eau en volume égal ; après chaque tournée on ajoute de l'eau et du sucre dans la théière que l'on chauffe. Chacun boit trois verres espacés de quinze minutes. De la sorte, le premier verre est concentré en thé avec un goût amer et, les suivants sont de moins en moins concentrés et de plus en plus sucrés. Lorsqu'un visiteur arrive, ce rituel est répété , en plus des quatre moments quotidiens. Les enfants y sont initiés dès l'âge de cinq ans.

Les Touaregs recherchent principalement l'augmentation de la vigilance (*In-Nyet*) et de leur performances (*Al-Sahât*). Ainsi, lors du conflit entre la rébellion touarègue et l'armée malienne (1991-1993), les rituels étaient plus fréquents en vue de stimuler la vigilance et réduire l'appétit : ils palliaient de cette manière aux difficultés d'approvisionnement alimentaire des jeunes Touaregs en poste de sentinelle ou en mission de guerre.

Cependant, cette consommation excessive s'accompagne de nombreux signes cliniques de dépendance physique et psychique. Les Touaregs sont d'ailleurs bien conscients de cette addiction qu'ils nomment *Attri*. La dépendance psychique correspond au puissant désir de cette infusion après les repas ; lequel désir se traduit, en son absence, par un ralentissement psychomoteur. La dépendance physique se manifeste par un syndrome de sevrage au réveil avec des céphalées, des nausées et une grande fatigue physique. Le soir, l'absence du dernier rituel provoque insomnie et cauchemars.

Les conséquences sociales de ce mode de vie sont importantes. Les marabouts orthodoxes leur ordonnent l'abstinence définitive de thé car il les détourne de la pratique religieuse. De même, cette dépendance se traduit dans l'identité

même des Touaregs, qui se désignent par l'appellation *Ag Al-Tay* qui signifie « fils du thé ». Ils en sont tellement dépendants que le thé a pris la place de leur propre père !

Ainsi la consommation ritualisée du thé chez les Touaregs crée-t-elle la structure sociale et culturelle de cette population. Cependant, l'excès auquel ces hommes sont livrés et leur précarité économique récente, transforment peu à peu ces Seigneurs du Sahara en orphelins anxio-dépressifs par la perte de leur nourriture symbolique et par « la mise à mort » caractéristique du sevrage.

III-1-3-2-Hygiène et nutrition : (80-88)

Les maladies dues aux carences furent identifiées en Chine dès le II^e siècle après J.-C. Le traité de Hu Sihui, « Principes d'alimentation saine », publié en 1330, indique qu'une alimentation saine peut guérir de nombreuses maladies et parle déjà du thé à ce propos.



Figure 30 : Couverture des principes d'alimentation saine montrant un spécialiste en consultation. (80)

Partout ailleurs, le thé est un moyen universel d'offrir l'hospitalité et le réconfort. Au Maroc, faire le thé est un don d'Allah. Intuitivement, chaque population a compris que le rituel du thé offert à l'étranger est un moyen de désaltérer dans les

pays chauds, réchauffer dans les pays froids et nourrir, quand la nourriture est rare (exemple au Tibet, où le thé est pris additionné de beurre).

Ainsi, le simple breuvage alimentaire prend naturellement son rôle hygiénique de nutrition.

III-2-Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques actuellement reconnues :

III-2-1-Aspect diététique et nutritionnel :

Le thé est avant tout une boisson alimentaire. La consommation quotidienne moyenne d'un buveur de thé varie de cinq à six tasses de 170 ml par jour. Nous allons donc voir quel est l'apport calorique et nutritionnel associé. On ne prend pas en compte dans ces considérations l'apport de lait ou de sucre qui est parfois ajouté.

III-2-1-1-Le pouvoir calorique :

On a vu plus haut la composition chimique de l'infusion ; rappelons quand même les quantités de lipides, glucides et protides présentes dans une tasse de thé.

Seuls 4 à 5% des glucides sont extraits de la feuille ; mais ils n'ont quasiment aucune valeur nutritionnelle. Les lipides sont assez peu présents dans l'infusion. Le taux de protéines apporté par la consommation de thé s'élève à 70 mg par jour, ce qui est négligeable.

On considère qu'une tasse de thé n'apporte que deux calories (la présence de lait ou de sucre augmente significativement le nombre de calories).

III-2-1-2-Place du thé dans le régime alimentaire : (50-64)

Le thé ne joue pas un rôle énergétique important ; en revanche, c'est une source intéressante d'éléments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

Ainsi, les lipides du thé sont des saponines, des stéroïdes, des phospholipides et des glycolipides ; si l'apport calorique est faible, l'importance pour la diversité de l'apport alimentaire est grand. Le thé apporte par exemple de 2 à 4,5 mg d'acide linoléique et 1 à 3,5 mg d'acide linolénique, qui sont des acides gras majeurs.

Les vitamines B sont extraites à 90% dans l'eau chaude. La teneur globale dans une tasse s'élève presque à 200 µg et la consommation de cinq à six tasses couvre 5 à 10% des besoins journaliers en vitamine B. La vitamine C est en grande partie détruite dans l'infusion. Les flavonols non oxydés augmentent sa concentration et sa biodisponibilité en diminuant le taux de ses métabolites et son excretion urinaire. La preuve en a été faite dans les tribus nomades de Mongolie et d'Asie centrale. Celles-ci, en effet, se nourrissent presque exclusivement d'une alimentation carnée et lactée, leur unique source de vitamine C provenant des grandes quantités de thé en brique qu'elles consomment. La santé de ces populations semble bonne et on n'observe pas de carence vitaminique. Le thé apporte des quantités de vitamines A, E et K qui participent à l'apport journalier recommandé.

Le thé est riche en éléments minéraux ; la consommation régulière de cette boisson permet de couvrir une partie des besoins journaliers notamment pour le fluor (60 à 80% de l'apport conseillé), le magnésium et le manganèse.

III-2-2-Effet diurétique : (8-64-45)

Les alcaloïdes du thé tels la caféine, la théophylline et la théobromine augmentent la diurèse par différents mécanismes d'action :

-ils augmentent le nombre d'ions sodium et d'ions chlore dans l'urine en inhibant la réabsorption rénale.

-ces alcaloïdes ont une action non spécifique de relaxation des fibres musculaires et des vaisseaux sanguins. Au niveau rénal, ils relaxent directement les vaisseaux rénaux et stimulent le centre nerveux, ce qui provoque une augmentation du débit sanguin dans le rein et donc favorise la filtration glomérulaire.

La théophylline est l'alcaloïde le plus actif des trois.

D'autre part, les flavonols tels que la quercétine auraient une action synergique en renforçant la diurèse.

Enfin, la simple prise de liquide, associée à l'absorption de glucides libres augmente la pression osmotique sanguine et le volume sanguin. La filtration glomérulaire s'en trouve donc également augmentée.

III-2-3-Effet psychotonique : (8-55-51-50-65-73-36)

Cet effet est commun au thé vert et au thé noir. Il est dû à la présence de caféine, dont la teneur est proche de 50 mg par tasse.

La caféine agit principalement sur le système nerveux central et le système cardio-vasculaire. Sur le système nerveux central, c'est un stimulant cortical : elle facilite l'idéation, diminue la sensation de fatigue, stimule l'état d'éveil et retarde l'apparition du sommeil. Ses propriétés pharmacologiques sur le système cardio-vasculaire n'entrent pas dans l'action psychostimulante : elle provoque, en effet, une action inotrope positive, une tachycardie, une augmentation du débit cardiaque et, au niveau périphérique, une légère action vasodilatatrice et diurétique. En revanche, ces propriétés sont à l'origine de « l'effet coup de fouet » décrit par certains consommateurs de café : nervosité, tachycardie, tremblements et excitation. Une

concentration basse en caféine comme c'est le cas avec le thé ne donnera que les effets psychostimulants alors qu'une concentration plus élevée comme dans le café (150 mg de caféine par tasse) provoquera de surcroît ces effets indésirables.

La caféine inhibe les phosphodiesterases ; il y a alors augmentation de l'AMP cyclique. Cet effet s'observe avec des concentrations en caféine supérieures à celles obtenues après une consommation normale de thé. Après ingestion répétée de faibles doses de caféine, (caractéristique de la consommation de thé), on observe plutôt un antagonisme de la caféine avec les récepteurs à l'adénosine présents dans le cerveau, les vaisseaux sanguins, les poumons, le cœur et le tractus gastro-intestinal.

Une étude menée sur le rat a mis en évidence la libération de dopamine et de glutamate dans la zone du nucleus accumbens après ingestion de caféine. Cette zone du cerveau réagit de la même façon après consommation d'amphétamine et de cocaïne. Le mécanisme d'action en cause est le même que chez l'homme : la caféine a une très forte affinité pour les récepteurs A1 à l'adénosine, ce qui provoque une inhibition de l'adényl cyclase. De plus, l'effet psychostimulant est également dû au blocage des récepteurs A2A à l'adénosine ; ceci entraîne une stimulation des neurones GABA liés aux neurones dopaminergiques du striatum.

Consommé dans des doses normales, le thé est un bon stimulant qui présente peu d'effets secondaires. En revanche, il est déconseillé d'en abuser car l'absorption trop fréquente et en trop grande quantité entraîne quelquefois ce qu'on appelle le « théisme ». On constate ce phénomène parmi les populations d'Afrique du Nord qui le consomment sous forme de décoction : les alcaloïdes sont alors extraits en totalité. La dose maximale de café par prise est de 500 mg et sur 24 heures de 1,5 g, ce qui correspond à trente tasses. L'intoxication accidentelle chez l'homme provoque tremblements, contractures musculaires, délire, vertiges, agitation, insomnie, troubles caractériels et psychiques. Ce sont ces mêmes symptômes que l'on constate chez les personnes accoutumées à cette boisson mal préparée et consommée en quantité exagérée. L'intoxication est alors telle que ces individus sont obligés d'en consommer fréquemment pour « rester en forme » : on parle

d'intoxication chronique. Celle-ci a été bien étudiée chez la population touarègue dont on a parlé plus haut.

III-2-4-Thé et maladie cardio-vasculaire :

A l'heure actuelle, la pathologie cardio-vasculaire est un problème majeur de santé publique. On évalue à 75% le nombre de décès dus aux maladies cardio-vasculaires chez les plus de 70 ans.

La physiopathologie de ces maladies, leurs causes et leurs traitements sont désormais bien connus. Le mode de vie des sociétés occidentales est largement incriminé dans la survenue de ces maladies : stress, tabagisme, alimentation riche en graisses, sédentarité...

Compte tenu de l'impact épidémiologique et économique de ce problème, diverses études ont été menées. Des études épidémiologiques ont évoqué une action protectrice du thé vis à vis des problèmes cardio-vasculaires. Devant l'intérêt de cette découverte, les scientifiques ont cherché à connaître quels étaient les mécanismes impliqués.

Nous verrons donc, après un bref rappel sur la physiopathologie des maladies cardio-vasculaires, quelles sont ces études épidémiologiques, et quelle incidence a, la consommation de thé, sur la genèse du problème cardio-vasculaire.

III-2-4-1-Rappels physiopathologiques :

III-2-4-1-1-L'athérosclérose et ses complications :

L'athérosclérose (du grec *athéré*, bouillie de gruau, et *scléros*, dur) est le principal facteur responsable des maladies cardio-vasculaires. C'est une affection

dégénérative, d'évolution progressive et sournoise qui se traduit par un épaississement granuleux et jaunâtre de la paroi artérielle.

Le stade initial de l'athérosclérose s'appelle **la strie lipidique**. C'est la lésion élémentaire de cette pathologie : elle se caractérise par une surélévation lipidique légère dans le sens de la longueur. C'est une phase réversible. La présence d'une plaque fibreuse rend ce phénomène irréversible.

L'athérosclérose constituée apparaît quelques dizaines d'années plus tard. Il y a apparition progressive d'une nécrose de l'artère puis d'une réaction inflammatoire : c'est **la plaque d'athérome**. Elle est formée d'un amas de lipides mêlés à des cellules musculaires issues de la média de l'artère et de leucocytes venus du sang. Ce cœur lipidique est enchâssé dans une gangue fibreuse. Cette plaque d'athérome obstrue peu à peu la lumière artérielle, empêche le sang de s'écouler normalement et empêche ainsi l'oxygénation des tissus. Il y a hypoxie puis nécrose des tissus concernés.

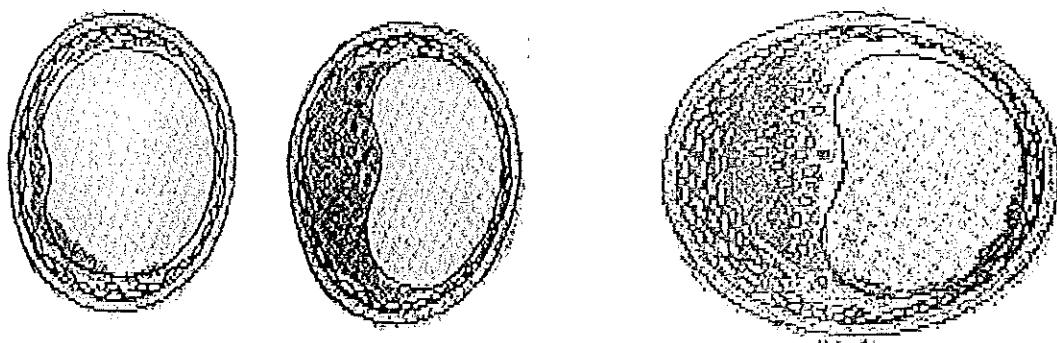


Figure 31 : Evolution de la plaque d'athérome :de la strie lipidique à l'athérosclérose constituée. (51 bis)

L'athérosclérose touche le plus souvent l'aorte et la manifestation clinique de ce phénomène est **l'angor**. L'apport d'oxygène au cœur est insuffisant et provoque des douleurs. Lorsque cet apport devient nul, il y a **infarctus**. Les artères cérébrales

peuvent être touchées : il y a alors **accident vasculaire cérébral**. Si ce sont les artères des membres inférieurs, on parle d'**artériopathie oblitérante**. L'ensemble de ces pathologies représentent la première cause de décès en Occident.

La complication principale de l'athérosclérose est l'ulcération de la plaque. Il y a alors rupture de l'endothélium, embolie de cholestérol et surtout risque de formation d'un thrombus plaquettaire à la surface du vaisseau lésé, (ce qui peut oblitérer complètement une artère).

La constitution d'une plaque d'athérome résulte de l'association de différents facteurs :

-l'inflammation : la plaque, à chacun de ses stades d'évolution, serait le produit d'une inflammation endothéliale chronique. L'objectif initialement réparateur de la réaction inflammatoire est dépassé et devient pathologique. De nombreux médiateurs cellulaires (prostaglandines, leucotriènes), des cytokines et des cellules de l'inflammation interagissent au niveau de la cellule endothéliale et rendent possible la formation d'un thrombus à ce niveau.

-le dépôt lipidique : une hypercholestérolémie est un des facteurs étiologiques de l'athérosclérose. Dans ce contexte, on observe en effet une augmentation du taux plasmatique des LDL (Low Density Protein : lipoprotéine responsable du transfert du cholestérol du foie vers les organes). Comme le nombre de récepteurs cellulaires n'est pas augmenté, le temps passé par les LDL dans le plasma est augmenté et donc l'exposition aux facteurs oxydants également. Les LDL une fois oxydées ne sont plus reconnues par les récepteurs habituels et sont alors pris en charge par les macrophages activés. Ceux-ci, dépassés par la quantité de lipoprotéines, se transforment en cellules spumeuses qui infiltrent la plaque d'athérome.

-thrombose : On a vu plus haut qu'elle marquait l'évolution de l'athérosclérose vers un stade plus grave.

III-2-4-1-2-Les facteurs de risque :

Il existe des facteurs biologiques, des états physiologiques et des habitudes de vie qui augmentent l'incidence de l'athérosclérose :

*Facteurs de risques biologiques :

-Lipides et lipoprotéines : le risque relatif d'athérosclérose augmente de façon exponentielle avec les taux plasmatiques de cholestérol et de triglycérides.

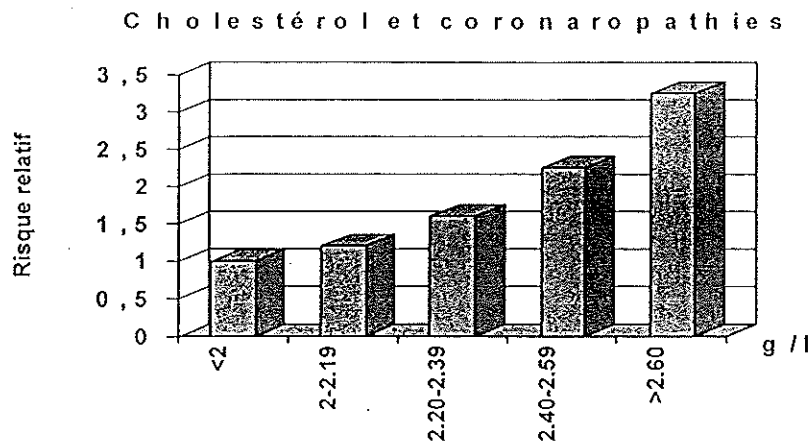


Figure 32 : Risque relatif de coronaropathie en fonction de la cholestérolémie. (43 bis)

-la glycémie : la pathologie coronarienne est la principale cause de mortalité chez les diabétiques : une glycémie élevée est un facteur de risque.

*Facteurs de risque non biologiques :

-Pression artérielle : il y a une très nette augmentation du risque d'athérosclérose avec une pression artérielle élevée.

-Le tabac. Le risque augmente avec le nombre de cigarettes fumées et la durée du tabagisme.

-L'âge : le risque augmente avec le temps.

-Le poids : plus celui-ci augmente, plus le risque est important.

-La sédentarité, le statut socio-économique, le stress sont autant de facteurs de risque de survenue d'athérosclérose.

Le risque élevé de maladie cardio-vasculaire dépend rarement d'un seul facteur. En pratique il y a souvent synergie entre plusieurs facteurs : dans ce cas là, les risques ne s'additionnent pas mais se multiplient.

III-2-4-2-Données épidémiologiques : (31-34-4-76)

En 1993, Hertog a publié, dans The Lancet, une étude qui fait référence dans le domaine. Cette étude, appelée Zutphen (ville des Pays-Bas), est une étude longitudinale réalisée de 1985 à 1990 sur 805 hommes de 65 à 84 ans. Elle a mis en évidence les facteurs de risque de pathologies chroniques grâce à un suivi diététique précis.

En effet, le but était de connaître les habitudes alimentaires de cette population, leur façon de cuisiner et d'évaluer la quantité et la qualité de ce qui était consommé. La consommation de flavonoïdes (quercétine, kaempférol, myricétine...)a été divisée en trois niveaux : faible (de 0 à 19,0 mg/jour), moyenne

(de 19,1 mg à 29,9 mg/jour), importante (supérieure à 29,9 mg/jour). Il a été établi que la source principale de flavonoïdes aux Pays-Bas est le thé noir (61%).

Les scientifiques ont réalisé des mesures de cholestérol total, de HDL-cholestérol, de poids, de taille, de tension artérielle. Ils ont relevé, à chaque fois, l'exposition tabagique et l'activité physique des individus. Enfin, l'historique médical, (infarctus, diabète, angor...) a été précisé. Toutes ces précautions permettent d'éliminer les principaux biais et d'ajuster les calculs de risques relatifs (RR), pour permettre de discerner les effets propres aux flavonoïdes. On parle de RR corrigé : il prend en considération l'âge, l'apport énergétique total, les acides gras saturés, l'activité physique, l'indice de masse corporelle, le tabagisme, les taux de cholestérol et la tension artérielle.

	Consommation en flavonoïdes (mg/jour)		
	0 à 19,0	19,1 à 29,9	>29,9
Mortalité par pathologie coronaire (n=805)			
Nombre d'individus	268	268	269
Décès	22	11	10
RR corrigé	1,00	0,32 (0,15-0,68)	0,32 (0,15-0,71)
Incidence du premier infarctus du myocarde (fatal ou non)			
Nombre d'individus	231	231	231
Décès	16	14	8
RR corrigé	1,00	0,89 (0,43-1,87)	0,52 (0,22-1,23)

Figure 33 : Résultats de l'étude de Zutphen. (31)

Les résultats suggèrent que la mortalité (quelle qu'en soit la cause), diminue quand la consommation en flavonoïdes augmente.

Depuis, d'autres études ont été réalisées. Malgré des différences de résultats, on observe une relation inverse entre la consommation de thé et l'incidence des maladies cardio-vasculaires.

III-2-4-3-Mécanismes d'action :

Le thé interviendrait à différents niveaux dans la protection vis à vis des maladies cardio-vasculaires. Il diminue certains facteurs de risque comme le cholestérol ou la pression artérielle, mais il a également une action au niveau de la physiopathologie de l'athérosclérose en diminuant l'oxydation des LDL et en modifiant la coagulation.

III-2-4-3-1-Prévention vis à vis des facteurs de risque :

*Thé et profil lipidique : (92-48-68)

Le profil lipidique étant un facteur de risque majeur de la survenue de la plaque d'athérome, de nombreuses études ont été menées sur ce paramètre.

Chez les animaux de laboratoire, les résultats montrent un effet dépendant de la dose de thé ingérée, sur les taux de cholestérol plasmatique et hépatique. En effet, il a été suggéré que le gallate d'épicatéchine et le gallate d'épigallocatechine diminueraient le taux de cholestérol total sans pour autant modifier de façon significative le taux de HDL-cholestérol, ni le taux de triglycérides.

Ces résultats obtenus chez l'animal ont également été observés chez l'homme : une étude a examiné la relation entre consommation de thé vert et lipides sériques chez 2062 hommes japonais (49-55 ans). Son ingestion est inversement associée aux taux sériques de cholestérol total et de LDL-cholestérol (pas de lien avec le HDL-cholestérol et les triglycérides). Dix tasses de thé vert par jour

permettent une diminution du cholestérol total de 6,2 mg/dl (intervalle de confiance :95%, 0,4-12,1) et une diminution du LDL-cholestérol de 6,2 mg/dl (intervalle de confiance : 95%, 0,7-11,7). Ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs bien que la consommation de thé vert semble être responsable d'une baisse de cholestérol sanguin comme le prouvent d'autres études.

Le mécanisme d'action supposé comporte plusieurs volets :

- Les catéchines inhiberaient en partie **l'absorption intestinale** du cholestérol en diminuant sa solubilité dans les micelles des sels biliaires.

- Il y aurait initialement une diminution du **cholestérol hépatique** qui entraînerait secondairement une diminution de sa **concentration plasmatique** : en effet le foie réagit à la baisse de son cholestérol intracellulaire en multipliant les récepteurs aux LDL pour capter le LDL-cholestérol plasmatique et reconstituer ainsi ses stocks. Il en résulte une diminution du cholestérol plasmatique.

- Il y a une augmentation de la conversion du cholestérol en acides biliaires, ce qui a pour conséquence d'augmenter son excrétion.

Aucune étude n'a montré d'action inhibitrice vis à vis de l'HMG-Co A, enzyme responsable de la synthèse du cholestérol.

*La pression artérielle : (22-64)

Les catéchines du thé sont capables d'inhiber l'enzyme de conversion empêchant ainsi la production d'angiotensine II, puissant vasoconstricteur.

La consommation régulière de thé vert pourrait donc prévenir une augmentation de pression artérielle.

III-2-4-3-2-Modifications physiopathologiques de l'athérosclérose :

*Oxydation des LDL : (34-86-4)

La consommation de thé semble participer à un effet protecteur contre les maladies cardio-vasculaires, par augmentation du pouvoir antioxydant du plasma. En effet, les catéchines ont prouvé leur capacité à diminuer la formation de diènes conjugués et donc d'inhiber la lipopéroxydation. Cette réaction de lipopéroxydation diminue la fluidité et la perméabilité membranaire et est impliquée dans la genèse de l'athérome. Cet effet antioxydant serait lié aux interactions qui existent entre les catéchines du thé et les systèmes d'oxydation des LDL dépendant de transferts ioniques. Les catéchines possédant un groupement gallate sont les plus actives (on suppose que la présence de groupements hydroxyles joue un rôle important).

*Effet protecteur vasculaire : (50)

Les polyphénols sont connus pour exercer une action angioprotectrice par inhibition du métabolisme de l'acide arachidonique, ce qui diminue ainsi le taux de thromboxane A2 chez les patients hyperlipidémiques. La réduction du phénomène inflammatoire au niveau des cellules endothéliales des vaisseaux a un effet protecteur vis à vis des maladies cardio-vasculaires.

De plus, les flavonoïdes diminuent la perméabilité vasculaire en inhibant l'histidine décarboxylase. Cette action, associée aux propriétés vitaminiques PP des proanthocyanidols du thé contribue à diminuer le risque cardio-vasculaire. Cette action vitaminique PP du thé a d'ailleurs été découverte de façon empirique lors de la seconde guerre mondiale. Devant une pénurie de bas, les femmes coloraient leurs jambes avec de fortes infusions de thé, dans un souci de coquetterie . Les médecins de l'époque ont noté une incidence moindre d'insuffisance veineuse chez les femmes.

***Action sur le risque de thrombose :**

Des études épidémiologiques ont montré une relation inverse entre la consommation de flavonoïdes et l'activation plaquettaire (qui est une étape de l'hémostase primaire). De plus, le métabolisme de l'acide arachidonique (diminué par la consommation de thé) a pour finalité de produire des prostaglandines pro-agrégantes.

Ainsi, les flavonoïdes agissent à plusieurs niveaux pour inhiber le mécanisme de la thrombose.

Les études épidémiologiques associent donc une diminution du risque cardio-vasculaire à la consommation de flavonoïdes, apportés notamment par le thé. Ils diminuent des facteurs de risque comme le profil lipidique et la pression artérielle mais permettent également une protection vasculaire vis à vis de la formation de la plaque d'athérome en diminuant le nombre de LDL oxydés et le risque de thrombose.

III-2-5-Le thé à l'officine :

III-2-5-1-La pharmacopée : (8-63-16)

La dixième édition de la pharmacopée consacre deux monographies au thé : thé noir et thé vert. Le thé noir est défini comme étant « la feuille jeune, fermentée, soumise à une dessiccation rapide à chaud, puis séchée de *C. sinensis* et de ses variétés cultivées...[il]...contient au minimum 2,5% de caféine. » Le thé vert est « la feuille jeune, non fermentée, soumise à une dessiccation rapide à chaud, puis séchée de *C. sinensis* et de ses variétés cultivées. Il contient au moins 2% de caféine. »

La feuille du théier figure également à l'annexe I de la *Note Explicative* de 1998 concernant les médicaments à base de plantes. Cette annexe détaille les emplois de la feuille de thé autres que la boisson. En effet, la feuille peut être traditionnellement utilisée par voie orale :

- 1-Dans le traitement symptomatique des diarrhées légères.
- 2-Dans les asthénies fonctionnelles.
- 3-Comme adjuvant des régimes amaigrissants.
- 4-Pour favoriser l'élimination rénale d'eau.

En usage local, les phytomédicaments à base de feuilles de théier peuvent revendiquer deux indications : adjuvant des régimes amaigrissants et traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures et contre les piqûres d'insectes.

Le thé est vendu en vrac en officine par les distributeurs habituels de plantes (Cooper, Iphym). De plus, certains distributeurs comme les Thés de la Pagode®, proposent différentes variétés de thé associés à une vertu thérapeutique particulière :

- Thé du Yunnan : anticholestérol
- Thé de Formose : antioxydant
- Thé Sou Tsian : draineur

Ce même laboratoire associe également des feuilles de thé à des plantes comme le ginseng ou la goyave. Il est difficile de savoir quels en sont les effets exacts.

III-2-5-2-Les bases xanthiques issues du thé : (8)

Dans les pays asiatiques, on extrait encore la caféine et la théophylline des feuilles de thé ; dans les autres pays, on les prépare par synthèse.

III-2-5-2-1-La caféine : (25)

La caféine a été isolée en 1827, quelques années après sa découverte dans le café. Elle est disponible en solution injectable à 25% pour l'indication suivante : stimulation des centres médullaires et de la respiration dans les apnées du prématuré. Par ailleurs, cette molécule entre dans la composition d'une quarantaine de spécialités. En majorité, celles-ci sont des associations avec l'acide acétylsalicylique, l'acide ascorbique, la codéine ou le paracétamol, lesquelles sont proposées dans le traitement symptomatique d'affections grippales. La caféine peut être utilisée pour son effet stimulant, exemple le Guronsan® ; cet effet est également mis à profit pour atténuer la somnolence induite par certains principes actifs. La présence de caféine dans certaines formules sert à augmenter l'absorption intestinale de principes actifs comme l'ergotamine (Gynergène caféiné®). Par voie locale, la caféine entre dans la composition de gels à visée amincissante : 5% dans le gel Percutaféine®

III-2-5-2-2-La théophylline :

Elle est utilisée sous forme de base anhydre, en comprimés ou en gélules de microgranules à libération prolongée (50, 100, 200, 300, 400 mg). Elle est indiquée dans l'asthme à dyspnée paroxystique, l'asthme à dyspnée continue et les formes spastiques des bronchopneumopathies obstructives chroniques.

Son action bronchodilatatrice passe par une relaxation non spécifique du muscle lisse bronchique en s'opposant aux effets des divers médiateurs bronchoconstricteurs. L'action de la molécule pourrait être due à sa capacité à provoquer l'accumulation d'AMPc par inhibition de la phosphodiesterase. Elle interfère également avec les mouvements calciques intracellulaires et stimule la musculature lisse striée. On note également une stimulation respiratoire, par augmentation de la sensibilité des centres bulbaires au dioxyde de carbone.

Les principales spécialités commercialisées en France sont :

-dans le traitement de l'asthme et des bronchopneumopathies obstructives : Dilatrane®, Euphylline® LP, Tédralan® LP, Théolair®, Théostat® LP, Xanthium®, Pneumogéine® 1%.

-comme sédatif dans les affections bronchiques aiguës bénignes :Hypnasmine® en association avec du butobarbital.

C'est un médicament à marge thérapeutique étroite (dose thérapeutique proche de la dose toxique). La posologie habituelle (de 8 à 12 mg/kg/24 heures) est à ajuster progressivement pour faire disparaître totalement les crises sans faire apparaître d'effets indésirables. Elle est contre-indiquée en dessous de 30 mois et est à utiliser avec prudence chez l'enfant.

III-2-5-3-Thé et minceur :

C'est un secteur largement investi par les laboratoires : la demande d'amaigrissement est de plus en plus fréquente. La simple observation avait déjà souligné les effets du thé dans ce domaine ; et comme celui-ci possède depuis longtemps une image positive de remède « bien-être », les scientifiques se sont penchés plus attentivement sur les effets et les mécanismes d'action du thé sur l'excès de poids.

III-2-5-3-1-Les études cliniques :

Le thé noir n'a pas semblé montrer de réelle action dans ce domaine, et le thé Tuocho a fait l'objet d'une étude qui a montré une perte de poids de un à deux kilogrammes mais sans être significative. En revanche, le thé vert a montré une réelle action : une étude a été réalisée sur une population de soixante femmes présentant une obésité réelle et prenant des gélules de thé vert titrées à 0,250

grammes par gélules (Camiline® Arkopharma). L'étude annonce une perte de poids moyenne de 2,9 kg sur un mois, une diminution du périmètre abdominal de 2 cm sur un mois, et une bonne tolérance au produit.

Les laboratoires Arkopharma ont mené diverses études, notamment sur le produit Exolise® (gélules à 375 mg d'extrait standardisé de *Camellia sinensis* titré à 25% de catéchols exprimés en gallate d'épigallocatechol). Ils ont démontré une activité réelle de cette spécialité et ont contribué à la connaissance des mécanismes d'action du thé.

III-2-5-3-2-Mécanismes d'action : (68)

Le thé agit à plusieurs niveaux pour permettre la perte de poids :

-Action diurétique : On a vu plus haut l'action diurétique du thé due à la présence de bases xanthique. De plus, le fait de consommer du thé sous forme d'infusion permet un apport d'eau et favorise ainsi le processus d'élimination, nécessaire dans les régimes amaigrissants

-Action lipolytique : cette action passe par une augmentation de la thermogénèse, sous la dépendance du système nerveux sympathique. Cet effet est lié à la présence de caféine connue pour inhiber la mono-amine-oxydase (enzyme qui dégrade les catécholamines) et pour réduire le recaptage des catécholamines. Ces deux actions combinées augmentent le taux de catécholamines actives et donc secondairement, la thermogénèse. De plus la caféine favorise l'action de la triglycéride lipase adipocytaire et stimule donc le déstockage des graisses. D'autre part, les polyphénols augmentent également la concentration en catécholamines en diminuant leur dégradation et en augmentant leur biosynthèse. Les catéchines par exemple, sont connues pour inhiber la catéchol-O-méthyl-transférase (COMT), enzyme de dégradation de la Nor-adrénaline, augmentant ainsi son action.

-Inhibition de l'absorption des graisses : l'étude d'Exolise® a montré un effet inhibiteur sur les lipases gastro-intestinales, lequel permet de diminuer l'hydrolyse des triglycérides alimentaires en acides gras et monoglycérides assimilables.

-Action stimulante : la caféine du thé pallie l'état de fatigue passager qui accompagne souvent les régimes amincissants.

-Amélioration du profil lipidique : cet aspect a été détaillé plus haut et on peut ajouter que le thé régule les épisodes d'hypoglycémie et donc évite le grignotage.

III-2-5-3-3-Les spécialités disponibles à l'officine : (87-81)

On peut préciser que en dehors de ces spécialités, la simple consommation de thé sous forme d'infusion est un bon adjuvant aux régimes amaigrissants du fait des propriétés pharmacologiques de ses constituants et du faible apport calorique qu'il représente.

Voici quelques exemples de spécialités disponibles à l'officine (la liste n'est pas exhaustive) :

*Mincifit® (laboratoires Arkopharma) : ce sont des sachets de solution buvable composée de plusieurs plantes, dont le thé. La posologie recommandée est de un sachet par jour.

*Arkogélules Camiline® (laboratoire Arkopharma) : gélules à 390 mg de poudre totale (bouton et deux premières feuilles du rameau), la posologie conseillée est de trois gélules par jour.

*Exolise® (laboratoires Arkopharma) : gélules à 375 mg d'extrait standardisé de *Camellia sinensis* titré à 25% de catéchols exprimés en

gallate d'épigallocatechinol. La posologie conseillée est de quatre gélules par jour.

Un communiqué de presse de l'Afssaps daté du 7 avril 2003 vient remettre en cause ces données. En effet, la spécialité pharmaceutique Exolise® vient de voir son autorisation de mise sur le marché suspendue :

COMMUNIQUE DE PRESSE

07 avril 2003

Suspension de l'autorisation de mise sur le marché de la spécialité pharmaceutique EXOLISE® (gallate d'épigallocatechol)

EXOLISE® est un médicament de phytothérapie préparé à partir d'un extrait hydro-alcoolique fort de feuilles de thé vert (*Camellia sinensis*), proposé en complément de régimes amaigrissants. En France, il bénéficie d'une autorisation de mise sur le marché depuis 1999 (laboratoires Arkopharma).

Depuis 1999, 13 cas d'atteinte hépatique, dont 4 graves, ont été recensés chez des patients recevant EXOLISE®, 9 cas ont été notifiés en France et 4 en Espagne. Ces atteintes hépatiques rares (1 cas pour 100.000 boîtes) sont apparues en moyenne 50 jours après le début du traitement et, dans la majorité des cas, ont évolué favorablement à l'arrêt du traitement. Cependant, un cas pour lequel la responsabilité d'EXOLISE® ne peut pas être exclue a nécessité une transplantation hépatique.

Après avis de la Commission nationale de pharmacovigilance, l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) a décidé de suspendre l'autorisation de mise sur le marché (AMM) de la spécialité pharmaceutique EXOLISE®. Un retrait de tous les lots disponibles sur le marché, accompagné d'une information aux pharmaciens d'officine, a été effectué le 4 avril 2003.

Les autorités de santé espagnoles suspendent également l'AMM d'EXOLISE® et effectueront le retrait des lots de cette spécialité le 7 avril 2003.

Par ailleurs, les laboratoires Arkopharma ont informé l'Afssaps de leur décision de suspendre la commercialisation de leur spécialité dans les pays où ce médicament est commercialisé.

L'Afssaps souhaite attirer l'attention des professionnels de santé et du grand public sur le fait que cette décision concerne une spécialité dont le mode de préparation est particulier (extrait hydro-alcoolique fort de feuilles de thé vert). Cette décision ne s'applique pas aux autres médicaments composés de thé vert (extrait hydro-alcoolique faible, extrait aqueux et poudre de feuille) autorisés en France. Elle ne remet pas en question l'utilisation traditionnelle du thé vert en phytothérapie ou dans l'alimentation.

Figure 34 : Communiqué de presse de l'Afssaps du 7 avril 2003.

Les informations sont encore très rares, à l'heure où ces lignes sont écrites. Il est donc difficile de savoir quelles conclusions tirer de ce communiqué.

III-2-5-4-Le thé utilisé comme un antioxydant : (4)

L'engouement récent pour les compléments alimentaires et les découvertes scientifiques dans le domaine des antioxydants ont accéléré la mise sur le marché de nombreuses formules composées pour protéger l'organisme vis à vis des agressions extérieures (pollution, tabac...).

Les laboratoires Physiomance ont récemment commercialisé un **Physiomance antioxydant®**, qui associe du thé vert à d'autres antioxydants :

	Pour 100g	Par gélule	AJR/gélule
Valeur énergétique	376,00 Kcal 1572,00 Kj	1,91 Kcal 8,00 Kj	
Protéines	15,20 g	77,32 mg	
Lipides	4,20 g	21,36 mg	
Glucides	69,40 g	33,02 mg	
Vitamine C	23,59 g	120 mg	200%
Extrait de thé vert	9,82 g	50 mg	
Bétacarotène	0,80 g	4 mg	83%
Lycopène	0,39 g	2 mg	
Sélénium	9,82 mg	50 µg	100%
Vitamine E	1,97 g	10 mg	100%
Vitamine B3	1,57 g	8 mg	45%
Zinc	1,2 g	6 mg	40%
Vitamine B6	0,37 g	1,90 mg	95%
Vitamine B2	0,29 g	1,50 mg	94%
Vitamine B9	0,04 g	200 µg	100%
Chrome	5 g	25 µg	

Figure 35 : Composition de Physiomance antioxydant®.

La posologie recommandée est de une gélule par jour (à l'exclusion de tout autre supplémentation en sélénium), en complément d'une alimentation habituelle.

La dose d'extrait de thé (50 mg) paraît un peu faible par rapport à la dose supposée nécessaire pour obtenir les effets biologiquement quantifiables (200mg). Il faut cependant noter la présence de nombreux autres composants qui concourent à l'action antioxydante.

III-2-5-5-Thé et carie : (4-64-72)

Les scientifiques ont étudié le comportement de nombreuses souches bactériennes et virales, mises en présence avec des extraits de thé. Ils ont par exemple trouvé une activité anti-bactérienne sur le Staphylocoque doré résistant à la méthicilline. En effet, les catéchines auraient une légère action bactéricide sur cette souche, mais surtout, elles permettraient de potentialiser l'action de certains antibiotiques (oxacilline, fosfomycine, streptomycine...) inactifs utilisés seuls mais bactéricides en présence de catéchines. D'autre part, le thé aurait une action inhibitrice sur la croissance de virus comme celui de la grippe et permettrait de lutter in vitro contre les effets du V.I.H.

Toutes ces études restent assez confidentielles et sans réelle application thérapeutique. La seule propriété antibactérienne bien connue et mise à profit en officine est celle de la prévention de la carie dentaire.

Il fut inscrit dans les ouvrages datant de la dynastie des Song que le thé permettrait de prévenir la carie dentaire. De plus, un dicton japonais affirme que « boire du thé rend la bouche propre ». Les chercheurs de la médecine moderne confirment ces adages en apportant des preuves :

On sait désormais que le thé est une des plantes les plus riches en fluor. Celui-ci favorise la reminéralisation de l'émail, augmente sa dureté et sa capacité anti-acide. Cependant, cette seule action n'explique pas complètement la prévention de la carie dentaire observée avec le thé. Les scientifiques ont mesuré l'effet de

celui-ci sur les bactéries cariogènes. En effet, les caries sont dues à l'attaque de bactéries comme le *Streptococcus mutans*. Celui-ci, sécrète une enzyme, la glucosyle-transférase, qui lui permet d'adhérer à l'émail, et de libérer de l'acide lactique qui contribue à former la plaque dentaire et à déminéraliser l'émail.

Les recherches menées ont montré que les catéchines exercent leur action à quatre niveaux :

Il y a inhibition :

- du développement de *Streptococcus mutans*.

- de l'adhérence des bactéries cariogènes à la surface dentaire (les catéchines à proportion de 0,25 à 0,5% réduisent l'adhésivité de 40%).

- libération d'acide lactique par *Streptococcus mutans*.

En pharmacie, on retrouve dans cette indication **Candidex®** (solution buccale à 50% d'extrait de thé vert, avec anis, menthe, cannelle, huile essentielle de girofle, 20% d'éthanol, laboratoires Arkopharma).

III-3-Les voies de recherches ou le rôle protecteur du thé vis à vis du cancer :

Toutes les propriétés du thé vues plus haut ne sont désormais plus remises en cause et font partie de la réalité des vertus médicinales attribuées à cette boisson. Actuellement, plus que ses propriétés désormais bien connues, les scientifiques étudient plutôt le rôle protecteur du thé dans la lutte contre le cancer . Cette approche, relativement nouvelle, ne trouve désormais plus sa place dans la catégorie du mythe, grâce à l'émergence, ces dernières années, de résultats d'expériences initiées dans les années 1970 au Japon et en Chine. Cependant, une grande partie de ces données reste épidémiologique ou issue d'expériences menées sur des modèles animaux ou des lignées cellulaires in vitro. Voilà pourquoi, malgré des données épidémiologiques qui peuvent paraître évidentes au premier abord, on ne parle pas encore de cet effet comme une réalité mais plutôt comme une voie de recherche.

On détaillera cependant ces données épidémiologiques pour voir sur quelles catégories de cancer le thé aurait un action. Puis, après avoir vu un bref résumé du processus de cancérisation, on verra ensuite quelles sont les cibles de l'action du thé sur ce processus.

III-3-1-Les données épidémiologiques : (67-45-32)

Pour la première fois en 1937, un scientifique de l'American Cancer Society, Frederick Hoffman, reconnaît l'importance des habitudes nutritionnelles comme facteur de risque de certains cancers. Des années plus tard, les scientifiques japonais vont noter de façon empirique que les personnes vivant dans une région productrice de thé ont un risque de cancer de l'estomac et du foie de deux à cinq fois moins important que les personnes vivant dans des régions non productrices. Désormais, ces affirmations sans fondement réel sont reconsidérées à la lumière des nombreuses études épidémiologiques que l'on a réalisées depuis quelques années. On trouve surtout des données pour les cancers digestifs et notamment gastriques.

III-3-1-1-Les cancers gastriques : (9-71-96-95-38-83)

De nombreuses études contradictoires existent dans ce domaine. En 1996, l'American Cancer Society a publié une étude cas-témoin chinoise sur le rôle des habitudes de consommation (alcool, cigarette et thé vert) et le risque de tumeur gastrique. La consommation d'au moins trois tasses par semaine sur une durée d'au moins six mois est associée à un risque moindre mais non significatif de développer un cancer de l'estomac. De même, en 2001, une étude chinoise conduite dans les mêmes conditions (questionnaire standard, odd ratio, intervalle de confiance à 95%, étude cas-témoin) a démontré une relation inversement proportionnelle et significative entre la consommation de thé vert et la survenue de gastrite et de cancer de l'estomac.

Ce sont deux exemples d'études parmi de nombreuses autres. Ainsi, sur le continent asiatique en 2001, deux études en Chine (A33-A34) et deux au Japon (A35) ont montré significativement une association inverse entre la consommation de thé vert et le risque de cancer gastrique. Une étude chinoise (A16) et une japonaise ont trouvé également une relation inverse mais cette fois-ci non significative. Une étude à Taïwan a rapporté en 1990 une augmentation non significative de ce risque lié à la consommation de thé vert. Enfin une étude japonaise récente (2001) n'a montré aucune corrélation entre ces deux données. Il est donc difficile de se faire une idée de l'activité réelle de la consommation de thé sur la survenue de ce cancer.

III-3-1-2-Les autres types de cancer : (10-97-39)

Zheng a publié les résultats d'un essai épidémiologique portant sur 35000 femmes ménopausées montrant que les taux de cancers de l'appareil digestif et urinaire sont inférieurs de 40 à 70% chez les femmes qui boivent plus de deux tasses par jour. Par ailleurs, une étude chinoise cas-témoin portant sur un millier de patients atteints de cancer du colon, du rectum ou du pancréas, couplés à un millier de sujets en bonne santé, a montré que les hommes consommant au moins une tasse de thé vert avaient moins de cancer du rectum et du pancréas que les non-buveurs, mais pas moins de cancer du colon. Chez les femmes, la consommation de

thé vert était associée à une diminution des trois types de cancer. Ce travail a montré en outre un effet-dose : plus on consomme du thé, plus on est protégé.

Des travaux sont engagés en ce qui concerne l'effet du thé sur les cancers pulmonaires, cutanés, prostatiques et hépatiques ; mais aucune donnée épidémiologique n'existe encore à ce jour.

III-3-2-Rappels sur le processus de cancérisation : (52bis-60bis)

La cellule cancéreuse est une cellule n'obéissant plus ni aux règles qui contrôlent la division cellulaire ni aux contrôles (immunologique ou de contact) de son environnement. On aboutit alors aux phénomènes de prolifération, de propagation, d'envahissement, de migration et de métastases. La transformation d'une cellule saine en cellule cancéreuse nécessite une cascade d'événements nommée carcinogénèse.

III-3-2-1-Les étapes de la transformation de la cellule cancéreuse :

La transformation d'une cellule cancéreuse s'effectue en trois étapes :

III-3-2-1-1-La phase d'initiation :

On assiste à la perte de l'inhibition de contact des cellules, une multiplication indéfinie et une instabilité génomique se traduisant par des phénotypes multiples. Cette étape est acquise par l'action conjointe sur le génome cellulaire d'agents carcinogènes ou initiateurs et d'agents cocarcinogènes ou promoteurs.

III-3-2-1-2-La phase de promotion tissulaire :

Cette seconde étape voit l'émergence du phénotype cellulaire tumoral et la perte progressive du contrôle assuré par les tissus sains qui l'environnent.

III-3-2-1-3-La phase de progression :

D'abord infra-clinique, cette progression de la tumeur se fait lentement, puis la prolifération devient exponentielle et la tumeur atteint ensuite le seuil clinique de dépistage.

III-3-2-2-Données génétiques et biologiques de ce processus :

III-3-2-2-1-Les oncogènes :

Ce sont des gènes capables de conférer le phénotype cancéreux à une cellule eucaryote. Par extension, ce sont tous les gènes cellulaires normaux qui contrôlent la croissance ou la différenciation cellulaire (proto-oncogènes) et qui, une fois altérés, peuvent conduire à une activation anormale des fonctions cellulaires induisant ainsi la transformation de la cellule.

L'activation de ces oncogènes peut se faire de plusieurs manières : mutation ponctuelle sur les proto-oncogènes, intégration virale, fusions et translocations aberrantes, etc...

Le produit des oncogènes ou oncoprotéines agit à différents niveaux du compartiment cellulaire :

- Facteurs de croissance.
- Récepteurs des facteurs de croissance.
- Protéines membranaires de transduction des signaux extra-cellulaire : protéines GTPasiques et protéines kinases membranaires.
- Protéines kinases cytosoliques.
- Protéines à activité nucléaire.

III-3-2-2-2-Les gènes suppresseurs de tumeur :

Anciennement appelés anti-oncogènes, ils produisent des protéines, physiologiquement présentes dans les cellules, et qui permettent la réparation des cellules transformées ; c'est le cas par exemple du gène de la protéine p53 :

La capacité de « suppresseur de tumeur » de cette phosphoprotéine de 53 kda réside dans sa capacité à protéger le génome de toute source d'instabilité. Elle est activée chaque fois que l'ADN de nos cellules subit des agressions endogènes ou exogènes. Elle provoque l'arrêt de la cellule en phase G1 du cycle cellulaire, c'est à dire avant la réplication de l'ADN, au moment de la multiplication du matériel protéique. La cellule a alors le temps de réparer une lésion génétique. Si pour une raison ou pour une autre la p53 n'est plus capable de réparer cette lésion, elle induira alors l'élimination de la cellule par apoptose.

L'inactivation d'un gène suppresseur de tumeur entraîne la transformation oncogénique. Les cellules ayant une p53 mutée ne sont plus capables d'assurer le maintien génétique et accumuleront des mutations diverses, permettant l'accumulation de clones malins. Ainsi, ce gène p53 est le plus communément muté dans les cancers sporadiques : 30 à 50% des cancers du sein et dans plus de 80% des cancers digestifs.

III-3-2-2-3-L'apoptose :

L'apoptose correspond à l'ensemble des processus désignant la mort cellulaire naturelle et physiologique qui s'oppose à la mort accidentelle que représente la nécrose cellulaire. C'est un processus qui participe à l'homéostasie de nombreux tissus et qui est un garant de l'intégrité du génome. Les phénomènes caractéristiques sont la condensation de la chromatine, l'éclatement de la cellule en de nombreuses vacuoles et la fragmentation de l'ADN.

L'apoptose se divise en trois phases :

-Induction d'un message de mort cellulaire :

Il peut être physiologique (Tumor Necrosis Factor par exemple), thérapeutique (agents anti-cancéreux), ou lors de dommages causés à la cellule (oncogènes, anti-oncogènes, infection virale...).

-L'exécution : l'étape de pré-engagement :

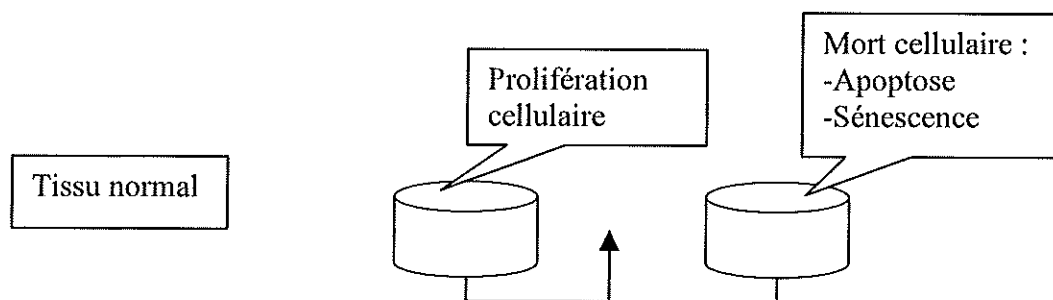
Le message de mort cellulaire induit un second messenger responsable de la transduction du signal jusqu'aux effecteurs terminaux ; cette étape est réversible.

-La dégradation : l'étape d'engagement :

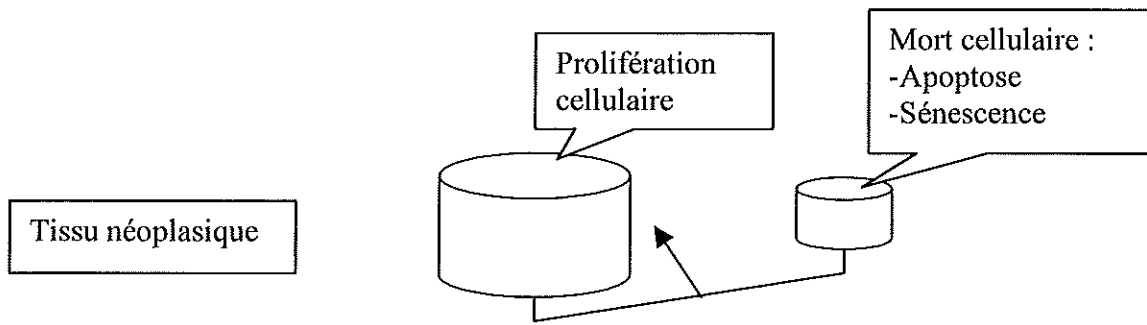
Cette étape est irréversible et consiste en l'activation de protéases qui vont fragmenter la cellule et son contenu.

On peut noter que ce processus peut être induit directement par une lésion survenue sur l'ADN ; de plus avant l'étape d'engagement irréversible, l'étape de contrôle par la p53 doit être passé.

On comprend que l'apparition et la croissance d'une tumeur ne sont pas seulement le résultat d'une prolifération cellulaire excessive. Elles résultent d'un déséquilibre entre prolifération et apoptose ; ce déséquilibre apparaît dès les premières étapes de la carcinogénèse.



Equilibre entre prolifération et mort cellulaire.

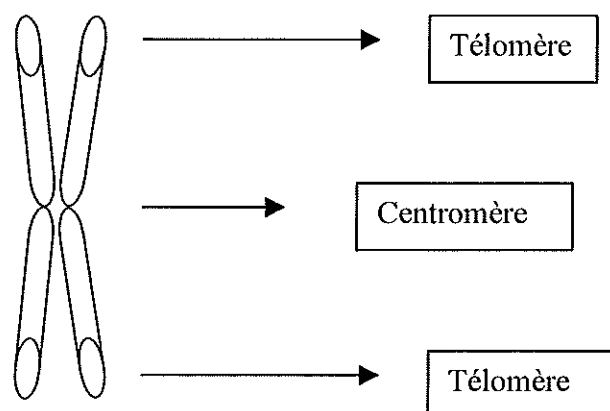


La sénescence représente la mort cellulaire par instabilité chromosomique , elle intervient par l'intermédiaire des télomérases :

Dans un tissu néoplasique, il y a un déséquilibre entre la prolifération cellulaire excessive et la mort cellulaire représentée par l'apoptose et la sénescence.

III-3-2-2-4-Fonction des télomérases :

Il a été prouvé que les cellules humaines sont capables de se diviser un nombre limité de fois puis meurent par sénescence. Cette fonction se fait par l'intermédiaire des télomères portés par tous les chromosomes : les télomères sont des séquences nucléotidiques répétitives associées à des protéines interagissant avec ces séquences d'ADN, situées à chaque extrémité des chromosomes :



Ces télomères ont plusieurs fonctions : ce sont des marqueurs de l'intégrité cellulaire en permettant de distinguer un chromosome rompu d'un chromosome intact ; ils assurent une stabilité chromosomique, en protégeant les chromosomes d'une fusion termino-terminale ; ils jouent également le rôle « d'horloge biologique » : au cours de la croissance des cellules somatiques humaines ; il existe un raccourcissement de l'ADN télomérique. La perte des séquences télomériques pourrait constituer une horloge limitant la durée de vie proliférative des cellules somatiques.

La télomérase est une transcriptase inverse qui utilise, comme matrice, de l'ARN pour ajouter des répétitions télomériques à l'extrémité 3' de l'ADN. Les télomérases participent au maintien de la taille des télomères et ainsi à la stabilité chromosomique. Cette activité est absente des cellules somatiques à l'exception des spermatozoïdes et des cellules souches hématopoïétiques.

On a découvert récemment que les cellules malignes réexprimaient la télomérase: 85% des cancers sont télomérase (+). En effet, il apparaît que la cellule doit maintenir la taille des télomères pour pouvoir devenir immortelle. L'immortalisation se définit comme la capacité pour les cellules eucaryotes de se multiplier indéfiniment. C'est l'étape qui précède la transformation, dans l'histoire naturelle d'un cancer. Le phénotype de ces cellules est normal mais elles ont des altérations de leur programme génétique, on parle donc d'étape intermédiaire entre la cellule normale et la cellule transformée.

III-3-2-2-5-Facteurs de dissémination :

Les **métastases** sont le résultat d'une sélection de cellules tumorales capables de franchir une série d'étapes définies ici : l'échappement, qui est une perte de l'adhésion intercellulaire résultant d'une digestion enzymatique et permettant la migration des cellules néoplasiques par voie sanguine ou lymphatique. L'étape sanguine voit une très forte diminution du nombre de ces cellules par chocs mécaniques et par l'action de l'immunité (cellules Natural Killer et lymphocytes). Il y a

ensuite implantation dans un lieu favorisé par la diminution du flux sanguin puis prolifération.

Biologiquement ce phénomène est soutenu par des protéases (metalloprotéases, cathepsines, plasmine et activateurs du plasminogène) qui permettent l'invasion tumorale. De plus, **l'angiogénèse** est un processus essentiel lors de tout événement de prolifération tissulaire normal ou anormal. Les étapes essentielles sont la migration, la multiplication et la différenciation de cellules endothéliales issues de vaisseaux préexistants. L'angiogénèse tumorale est induite directement par la tumeur qui sécrète les facteurs de croissance et les facteurs angiogéniques mais également indirectement par des produits activés par la proximité de la tumeur comme les macrophages. L'angiogénèse tumorale assure le développement de la tumeur et de ses métastases.

III-3-2-3-Les facteurs carcinogénétiques :

La très grande majorité des tumeurs survient à partir de la sixième décade de l'existence, et augmente ensuite. Elle est donc en très grande partie liée à l'exposition prolongée durant l'existence à de nombreux facteurs de notre environnement dont l'action conjuguée et séquentielle va aboutir à la transformation maligne.

III-3-2-3-1-Les agents initiateurs et promoteurs :

Il existe dans la grande majorité des cas une période de latence entre l'exposition aux carcinogènes et l'émergence d'une tumeur. Cette période est estimée à vingt ans et fait intervenir plusieurs facteurs de la carcinogénèse, éventuellement associés à des facteurs génétiques prédisposants.

La phase d'initiation va généralement survenir après une exposition unique et brève à un agent carcinogène dit initiateur. Il peut s'agir d'agents chimiques qui sont les plus répandus dans notre environnement : le tabac, l'alcool contiennent des agents chimiques connus pour altérer l'ADN ; la liste s'allonge avec les nitrosamines,

le nickel, l'amiante...L'agent initiateur peut également être un phénomène physique (irradiation) ou encore l'intégration d'un fragment de génome viral. Cette initiation va aboutir à une modification du génome mais sans induire de modification du phénotype ni de division cellulaire anormale. Cette étape est cependant irréversible et la modification transmise aux cellules filles. Ces cellules sont en état de dormance. C'est la survenue d'autres phénomènes sur ces cellules initiées qui va aboutir à l'acquisition du phénotype transformé.

La phase de promotion est lente et nécessite une exposition prolongée, des agressions répétées par l'agent promoteur sur la cellule initiée. Cette action peut être réversible et contrecarrée par des agents anticarcinogènes. Les agents promoteurs sont très nombreux dans l'environnement : les listes des agents initiateurs et des agents promoteurs sont superposables.

A côté de ces agents initiateurs et promoteurs, d'autres éléments peuvent intervenir :

III-3-2-3-2-Autres éléments de la carcinogénèse :

*Des facteurs génétiques :

Il existe des maladies associées à des anomalies génétiques qui prédisposent largement à certaines tumeurs, c'est le cas de la polypose adénomateuse pour le cancer du colon, de la trisomie 21 pour la leucémie...Des facteurs génétiques préexistants et silencieux peuvent également avoir un rôle déterminant dans la survenue de certaines tumeurs.

*Les capacités de réparation de l'ADN :

Il existe des systèmes enzymatiques de réparation des lésions de l'ADN qui vont limiter l'impact des agressions génomiques par les carcinogènes. Ces systèmes

peuvent être plus ou moins performants selon les individus et font ainsi varier la susceptibilité aux agents carcinogènes.

***L'accumulation d'agents oxydants :**

Cette accumulation augmente avec l'âge et peut être responsable de lésions sur l'ADN. Ces radicaux libres ou espèces radicalaires de l'oxygène peuvent être générées par une réduction partielle de l'oxygène. Les espèces radicalaires les plus souvent impliquées sont l'anion superoxyde ($O_2^{\bullet-}$), le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2), le radical hydroxyle ($OH^{\bullet}$), le monoxyde d'azote ($NO^{\bullet}$). La présence de l'électron célibataire augmente considérablement la réactivité et l'agressivité du radical. Son appariement avec un autre radical pourra aboutir à une molécule stable. Cependant, dans la plupart des cas, une réaction en chaîne se produira à la suite d'échanges de l'électron célibataire, et entraînera l'apparition de nouvelles espèces radicalaires. Ces radicaux peuvent être d'origine exogène (fumées, rayonnement, tabac,...) ; ils peuvent également être produits pendant les phénomènes métaboliques normaux, s'accumuler et aboutir à des altérations de l'ADN.

Il existe des mécanismes de détoxification cellulaire pour protéger les cellules de ces effets :

-Les systèmes de défense enzymatiques : les superoxydes dismutases, les catalases, les glutathion peroxidases et les glutathion S transférases. Mais ceux-ci sont diversement exprimés selon les individus, sont saturables et constituent un facteur supplémentaire de susceptibilité aux carcinogènes.

-Des petites molécules : oligoéléments (zinc, sélénium, cuivre, manganèse), vitamines A, C, E, caroténoïdes...

L'apport alimentaire d'antioxydants est à prendre en compte pour renforcer ces défenses naturelles et éviter leur saturation.

Le processus de carcinogénèse est un phénomène lent et multi-étapes : initiation, promotion et progression sont des passages obligés pour l'apparition d'une tumeur. Les causes sont multi-factorielles : les agents carcinogènes jouent un rôle primordial mais leur action peut être favorisée par certaines mutations génétiques préexistantes ou à l'inverse contrecarrée par des mécanismes de réparation de l'ADN et de détoxification de l'organisme.

III-3-3-Les mécanismes d'action du thé :

Les études expérimentales chez l'animal sont très nombreuses et complexes ; elles permettent l'observation de l'action du thé sur des tumeurs provoquées chez l'animal. On étudie ainsi des tumeurs cutanées, pulmonaires, digestives, urinaires... Nous ne détaillerons pas du tout ces études, seules les conclusions sur les mécanismes d'actions observés seront exposées.

III-3-3-1-Les molécules actives : (53)

On connaît depuis longtemps la composition chimique des thés verts et noirs ; aussi, dès les premières études et expériences qui ont vu le jour, on a associé à l'action protectrice vis à vis du cancer, les polyphénols contenus dans les feuilles. On tend à penser que l'activité principale serait due aux catéchines, mais si cet état de fait n'est désormais plus remis en cause, de nouveaux résultats ont cependant permis de mettre en lumière le rôle joué par d'autres constituants comme les théaflavines et même la caféine.

III-3-3-1-1-Les catéchines : (44-47-57-58-45)

Les études réalisées ont prouvé que l'effet protecteur dont on parle est essentiellement du au thé vert, le thé noir ayant une action moindre. Les scientifiques s'accordent à penser que ce sont les catéchines qui jouent le plus grand rôle dans ce processus. De plus, parmi toutes les catéchines présentes dans une feuille de thé vert (EC, EGC, ECG, EGCG), c'est l'EGCG qui serait le plus actif.

III-3-3-1-2-Théaflavines et théarubigines : (70-52-53)

Depuis 2001, des études ont commencé à souligner l'action également anticancéreuse (in vitro) du thé noir. Certaines d'entre elles ont noté une activité parfois égale sinon supérieure des théaflavines du thé noir par rapport aux catéchines du thé vert. De plus, une étude publiée en 2001, a montré une très forte activité anti-oxydante de ces théaflavines : l'analyse de l'oxydation des lipides LDL sanguins chez l'homme a prouvé une action anti-oxydante vis à vis de ces espèces, pour chacune de ces molécules classées par ordre décroissant d'activité :TF(3) ECG EGCG TF(2)B=TF(2)A TF(1) EC EGC.

De la même façon, des études menées sur deux ou trois mécanismes d'action, supposés anti-cancéreux, des théaflavines et des théarubigines, ont apporté des résultats positifs quant à cette action.

III-3-3-1-3-La caféine : (53-57)

On a récemment découvert que la caféine aurait également un rôle dans cet effet protecteur vis à vis de la genèse tumorale. Cette molécule a été testée seule (localement et après ingestion) et est présente naturellement dans les préparation de thé (testées également localement et par ingestion). Dans les deux cas, on a mis en évidence une activité liée spécifiquement à la caféine dans la diminution de la genèse tumorale induite expérimentalement chez la souris.

Des hypothèses ont été émises sur le mécanisme d'action : modulation de l'apoptose, action anti-oxydante, action sur la réplication de l'ADN, mais rien n'a encore été prouvé et on peut donc s'interroger sur la signification de ces résultats.

III-3-3-2-Une action protectrice par inhibition de la carcinogénèse : (93)

On a vu que la carcinogénèse est un processus multifactoriel ; l'action des catéchines et principalement de l'EGCG est également multiple : les cibles de cette action sont nombreuses :

III-3-3-2-1-Action anti-oxydante : (8-68-13-45-70-2-66)

Cette propriété des polyphenols et des tanins est connue depuis longtemps. On sait que la structure même des catéchines leur permet de diminuer la formation de radicaux d'oxygène libre en complexant les ions ferreux nécessaires à cette formation et à la poursuite des réactions radicalaires :



De plus, ils piègent directement les radicaux libres formés. Les flavonoïdes stabilisent efficacement les électrons libres par délocalisation des électrons, par formation de liaisons hydrogènes et par réarrangement moléculaire. Les espèces oxygénées réactives sont piégées par les flavonoïdes du thé, tandis que les radicaux libres plus stables sont neutralisés par échange d'hydrogène.

D'autre part, l'EGCG favorise l'expression d'enzymes de détoxification comme les superoxydedismutases, les glutathion peroxydases ou les catalases.

On a découvert relativement récemment l'action des catéchines du thé vert, des théaflavines et des théarubigines du thé noir sur l'expression de l'enzyme NO synthetase induite. En effet, cette enzyme est normalement produite par des

macrophages stimulés pour agir comme un mécanisme de défense en produisant des espèces réactives de l'oxygène et du monoxyde d'azote :ROS et RNS. Ces espèces :(O_2^-), (H_2O_2), ($OH^\bullet$) ou le radical peroxynitrite (réactif issu de la réaction entre le monoxyde d'azote NO et l'anion superoxyde) ont cependant un effet à double tranchant, car s'ils ont normalement un rôle de défense de l'organisme, une exposition prolongée à ces espèces a un effet délétère marqué. Cet effet est donc largement diminué par la consommation de thé qui agit directement, en amont, en prévenant la production de l'enzyme NO synthétase.

Les radicaux libres réactifs provoquent des réactions d'oxydation à l'origine d'effets néfastes sur l'organisme : il y a, par exemple, la peroxydation lipidique ou l'altération directe de l'ADN... Les catéchines sont également actives sur ces effets ; en effet, elles peuvent bloquer la peroxydation lipidique en réagissant avec les radicaux peroxydes. De plus, il y a une action directe de réparation de l'ADN immédiatement après que celui-ci ait réagi avec les espèces réactives de l'oxygène. Les catéchines transfèrent un électron (ou un atome d'hydrogène) depuis leur structure jusqu'au site de l'ADN où il y a eu création d'un radical libre. La capacité réductrice de ces polyphénols est liée à leur structure chimique : la présence d'une configuration *orthodihydroxy-catéchol*(3',4'-OH) sur le cycle B, favorise la formation d'un radical phénoxy stable par délocalisation des électrons. La présence d'une double liaison C2-C3 dans le cycle C, associée à un groupement carbonyle en C4, apporte une meilleure protection anti-oxydante.

La présence du groupement gallate augmente donc également l'activité anti-oxydante de ces catéchines. Le pouvoir anti-oxydant du thé a d'ailleurs été évalué chez l'homme en mesurant l'activité anti-oxydante du plasma vis à vis de la peroxydation lipidique. Les résultats sont exprimés en comparaison au Trolox, la forme soluble de la vitamine E, utilisé comme standard :

Le TEAC signifie « *Trolox equivalent antioxidant capacity* », c'est la concentration en millimoles de Trolox ayant une activité antioxydante équivalente à celle du composé étudié à la concentration de 1 millimole.

Composés	TEAC
Gallate d'épigallocatechine	4,8±0,06
Epigallocatechine	3,8±0,06
Gallate d'épicatéchine	4,9±0,02
Epicatéchine	2,4±0,02
Thé vert (1000 ppm)	3,8±0,03
Thé noir (1000 ppm)	3,5±0,03
Vitamine C	1,0±0,02
Vitamine E	1,0±0,03

Figure 36 : Comparaison de l'activité anti-oxydante des catéchines et du thé vert.(66)

III-3-3-2-2-Action anti-inflammatoire : (49-6-79-78bis-5-46)

Cet effet est extrêmement lié aux propriétés anti-oxydantes. Ainsi les actions sur les espèces radicalaires et sur la NO synthétase induite sont indissociables de l'activité anti-inflammatoire.

La catéchine EGCG inhibe l'activité transcriptionnelle du NFkB et de l'AP(1) qui sont des facteurs de transcription sensibles au stress oxydatif. Ces facteurs sont responsables de la transcription du gène du TNF&. Ainsi, il y a une diminution de la libération de ce TNF par les cellules en présence de l'EGCG, mais également une diminution des cytokines (interleukines) libérées dans l'organisme sous l'effet du TNF. Celui-ci est un puissant médiateur de l'inflammation et de la promotion tumorale.

D'autre part, l'EGCG bloque l'infiltration des leucocytes, gros générateurs de radicaux libres et eux aussi médiateurs de l'inflammation.

Enfin, on a prouvé que l'EGCG diminuait la concentration en prostaglandines E2 de la muqueuse rectale chez l'homme et provoquait également une diminution de la concentration en métabolites des prostaglandines, responsables de la formation de radicaux libres.

III-3-3-2-3-Inhibition de la mutagénicité induite par les carcinogènes : (60-78-90-10-26-68-89-15)

Expérimentalement, sur des tests d'induction de la carcinogénèse chez l'animal, on a prouvé que la présence d'EGCG diminuait les mutations génétiques et la promotion tumorale.

On sait depuis longtemps que des préparations à base de thé inhibent chez l'homme la formation endogène de nitrosamines, or cette nitrosation est très certainement une cause de cancers digestifs comme le cancer du colon ou le cancer gastrique.

De plus, les tanins et l'EGCG sont connus depuis plus de quinze ans pour interagir avec le flot d'électrons du cytochrome P450 et donc inhiber ses actions. Or ce système est impliqué dans l'activation des prémutagènes et précancérigènes comme les amines hétérocycliques, les nitrosamines ou les hydrocarbures polycycliques aromatiques.

Ces constatations ont amené les scientifiques à s'intéresser de plus près à l'action du thé sur les agents mutagènes comme les amines hétérocycliques issues de l'alimentation. Il en résulte une série d'expériences couplée à la découverte de plusieurs mécanismes d'action possibles pour la diminution de la dangerosité des carcinogènes alimentaires. En effet, on assiste à une baisse quantitative du nombre d'espèces carcinogènes en présence de catéchines et de théaflavines. L'hypothèse de la formation d'un complexe entre le carcinogène et les constituants du thé a été émise mais rien n'est encore prouvé. On a bien retrouvé l'effet sur le cytochrome P450 mais on a précisé cette inhibition : il y a inhibition de la NADPH-cytochrome P450-réductase, ce qui altère l'activité du cytochrome. L'action anti-oxydante permet

une dégradation de ces agents mutagènes par transfert d'électrons. Enfin, il y a induction d'enzymes du métabolisme de ces amines comme l'UDP-glucuronosyl-transférase et inhibition de la NO-acétyl-transférase qui déplacent le métabolisme des amines carcinogènes vers une plus grande dégradation et une plus rapide détoxification urinaire.

Enfin, on peut noter que le thé interviendrait sur la flore intestinale. Celle-ci aide à la métabolisation des composés exogènes grâce à toute une batterie d'enzymes qui favorisent essentiellement des réactions d'hydrolyse et de réduction. Cependant, certaines d'entre elles ont plutôt une action oxydante souvent délétère. Les polyphénols du thé empêcheraient la croissance de ces entérobactéries dont les enzymes, productrices d'ammonium et d'amines, ont également un fort pouvoir d'oxydation. Ils favorisent aussi les bactéries saprophytes comme les Lactobacilles ou les bifidobactéries dont les métabolites ont plutôt un effet bénéfique.

III-3-3-3-Action sur le développement tumoral : (14bis-14)

D'innombrables études expérimentales ont prouvé une réduction significative de la croissance cellulaire et du développement tumoral global de tumeurs induites chez l'animal. Voici quelques éléments qui permettent d'expliquer ce phénomène :

III-3-3-3-1-Action cytotatique : (45-58-49-6-24-70)

On ne compte plus les études expérimentales qui ont prouvé la réduction du développement tumoral induit chimiquement ou physiquement. On attribue cette action à différents mécanismes :

Tout d'abord, les extraits de thé vert provoqueraient un arrêt des cellules au milieu du cycle cellulaire. Celui ci surviendrait entre la phase G1 (phase de synthèse protéique) et la phase S (phase de réplication de l'ADN nucléaire) et diminuerait donc le nombre de cellules en phase de multiplication.

D'après ces études, on peut dire qu'il y a également blocage des cellules au moment de la mitose, entre G2 (phase de contrôle de l'intégrité du génome) et M (mitose proprement dite). En effet, il existe une série de modulations de systèmes enzymatiques impliqués dans le signal de transduction provoquant le passage des cellules en phase mitotique. L'EGCG affecte de nombreuses phosphorylations, dont celle de la protéine pRB, qui est une étape cruciale marquant le début de la mitose.

D'autre part, l'EGCG affecte l'activation de nombreuses enzymes (protéine kinase C, qui en tant que promoteur tumoral contrôle la prolifération cellulaire) en bloquant leur phosphorylation. De même, l'EGCG inhibe des facteurs de croissance produits par les tumeurs pour stimuler leur propre développement comme l'EGF (epidermal growth factor) ou le PDGF (Platelet derived growth factor) en bloquant la fixation de ces facteurs à leurs récepteurs et en bloquant aussi l'activité tyrosine kinase de ces récepteurs.

L'EGCG a un effet « sceau » qui bloque la cancérogénèse en diminuant l'activité des récepteurs membranaires cellulaires. En effet, grâce à ses cycles phénoliques, les catéchines du thé forment un agrégat avec les phospholipides de membrane, ce qui explique l'activité inhibitrice de ces molécules.

Enfin, l'EGCG aurait une action inhibitrice sur l'urokinase, enzyme exprimée dans les cellules tumorales et ayant une forte implication dans leur croissance.

III-3-3-3-2-Inhibition de l'angiogénèse : (6-42-49)

L'angiogénèse est un processus de néovascularisation à partir de vaisseaux préexistants, ce qui permet aux tumeurs solides de communiquer avec leur environnement. On a montré, in vitro, que les catéchines polyphénoliques issues du thé vert inhibaient ce processus. La revue *Nature* a publié en 1999 les résultats d'une expérience menée sur de la cornée de souris. Elle montre qu'une alimentation liquide à base de thé vert ralentit considérablement la croissance induite expérimentalement par le VEGF (vascular endothelial growth factor), de néovaisseaux dans la cornée de ces souris : longueur des vaisseaux inhibée à 50%

et surface recouverte par ces vaisseaux diminuée de deux tiers. Les études montrent que cette inhibition se fait spécifiquement sur les cellules endothéliales capillaires et qu'elle est dose-dépendante. Ces résultats sont à rapprocher de ceux démontrant que l'EGCG peut empêcher in vitro la fixation des cellules à la fibronectine, composant de la matrice extracellulaire utilisé par les cellules endothéliales pour leur adhésion.

III-3-3-3-Inhibition de l'invasion tumorale et du développement métastatique : (29-6)

Une diminution de la dissémination tumorale métastatique a pu être observée en parallèle de la diminution de la croissance tumorale. On expliquait ce phénomène par l'apoptose des cellules tumorales laquelle est favorisée par l'EGCG. On suppose maintenant que l'EGCG provoquerait une inactivation des enzymes protéolytiques qui permettent normalement l'individualisation des cellules cancéreuses :

En effet, le développement d'une tumeur est lié à sa capacité à se libérer de son environnement (la matrice extra-cellulaire). Une tumeur stimule la production, par les fibroblastes, qui lui sont proches de protéases qui vont lyser cette matrice et provoquer son remaniement. Ce phénomène est capital dans la phase d'invasion tumorale et de multiplication à distance par métastases.

Les métalloprotéases de matrice (MMP) sont ainsi activées : elles sont caractérisées par leur site de fixation aux métaux lourds. Une étude publiée en 2002 a montré que l'EGCG inhibait l'activation et la sécrétion de ces MMP.

III-3-3-4-Induction de l'apoptose : (91-58-6-30)

Plusieurs publications récentes montrent qu'un mécanisme d'action de l'EGCG serait d'agir sur la mort cellulaire programmée. Cette activité apoptotique passerait par la formation de peroxyde d'hydrogène H₂O₂. Il y a donc un équilibre qui se met en place entre l'action anti-oxydante des polyphénols et l'action oxydante de

ces mêmes molécules, ce qui rend possible l'apoptose. L'induction de cette mort cellulaire semble ne s'opérer que sur les cellules tumorales et ceci par l'intermédiaire de la réactivation du gène p53, suppresseur de tumeur.

D'autre part, l'apoptose peut être induite directement par les dommages liés à l'ADN mais également par l'intermédiaire de récepteurs membranaires qui mettent en jeu l'activation de capsases (protéases catalysant une cascade de réactions aboutissant à la mort cellulaire). L'interaction d'un de ces récepteurs et de son ligand : récepteur fas/fas ligand est donc une étape de l'apoptose. Une étude publiée en 2001 (R6) a montré la liaison entre l'EGCG et le fas récepteur, on peut supposer que c'est un autre mécanisme d'inhibition de l'apoptose.

III-3-3-3-5-Inhibition des télomérases : (49)

L'EGCG agit donc sur la mort programmée mais on a récemment vu qu'il agissait également en rétablissant la sénescence des cellules tumorales. En effet, une expérience a prouvé l'action inhibitrice de l'EGCG sur les télomérases (in vivo et in vitro). Ainsi, les cellules ne conservent plus cette intégrité des télomères propre aux cellules immortelles et au fil des divisions cellulaires, la longueur des télomères se réduit, ainsi que leur durée de vie.

III-3-3-4-Le thé comme adjuvant de traitements anti-cancéreux : (58-40-3)

Une étude menée sur des souris, avec administration conjointe de doxorubicine et de thé vert, a montré une augmentation de l'effet anti-tumoral de la doxorubicine sur l'inhibition de la tumeur. Des recherches plus poussées ont en fait prouvé que le thé vert augmentait la concentration en doxorubicine dans la tumeur mais pas dans les tissus sains. L'action de la doxorubicine est donc potentialisée par la présence de thé vert.

Des recherches effectuées sur la glycoprotéine P, exprimée à la surface des cellules tumorales, indiquent que cette molécule est à l'origine de la multirésistance des tumeurs aux traitements anti-cancéreux. En effet, celle-ci permet une évacuation des médicaments hors de la cellule en agissant comme une pompe. Or une expérience menée en 2002 a montré que l'EGCG bloquait cette pompe en s'y fixant et donc permettait d'éviter le rejet des molécules traitantes hors de la cellule. Actuellement de nombreuses expériences sont en cours pour explorer et développer ce résultat.

III-3-4-Discussion de ces résultats :

On a donc vu que les études épidémiologiques sont nombreuses mais leurs conclusions restent en revanche discutables. L'opinion scientifique s'accorde quand même à penser que le thé vert, par l'intermédiaire de ses catéchines (et notamment l'EGCG) et dans une moindre mesure le thé noir (grâce aux théaflavines et aux théarubigines) auraient tous deux une action protectrice vis à vis du cancer. Cette affirmation est confortée par les résultats des nombreuses expériences réalisées sur le sujet. On apprend en effet que les cibles de l'action du thé sont nombreuses. La consommation de thé diminuerait le risque de survenue d'un cancer en agissant aux différents niveaux de la carcinogénèse. D'autre part, il y aurait un effet de frein vis à vis de la prolifération et de l'invasion tumorale. Enfin, une nouvelle perspective s'ouvre avec la possibilité de l'existence d'un effet médicamenteux de l'EGCG. Le contraste entre les études expérimentales et les études épidémiologiques est cependant étonnant et fait naître autant de questions que d'explications.

Tout d'abord, on peut convenir d'un réel effet protecteur mais qui serait masqué par de nombreux autres facteurs de risques associés aux habitudes de vie de certaines populations. On notera ainsi que, sur les trois plus grandes études prospectives occidentales menées sérieusement (Zutphen Elderly Study, Finnish Cohort et Netherlands Cohort Study), une seule a montré une corrélation négative entre la consommation de catéchines (issues du thé) et la survenue de cancer, alors

que les études réalisées en Asie sont beaucoup plus affirmatives sur le sujet. Or on sait qu'en Occident, la consommation de thé est prépondérante dans les classes sociales plus défavorisées qui cumulent comme facteurs de risque le tabagisme et des régimes riches en graisses. Il est prouvé que le risque de cancer est plus élevé dans ces catégories socio-professionnelles. De plus, on ne dispose pas d'études qui éliminent la totalité des biais de ce type, il est donc très difficile de tirer une conclusion claire.

Si les scientifiques essaient d'utiliser les quantités de thé normalement ingérées quotidiennement pour réaliser leurs expériences, ils ne tiennent pas toujours compte de la biodisponibilité et de la pharmacocinétique de ces composés in vivo. Il y a là une cause d'erreur non négligeable.

Enfin, la plupart des études sont réalisées chez l'animal et la transposition des mécanismes élucidés à l'homme n'est pas automatique. De même les études sur des lignées cellulaires in vitro sont loin des conditions réelles in vivo dans l'organisme humain.

Nous sommes donc bien là dans un processus de recherche scientifique et il faudra certainement attendre quelques années pour avoir une certitude quant à l'action exacte du thé sur le cancer, même si les perspectives sont plutôt encourageantes.

CONCLUSION

Le thé, originaire de Chine, mais désormais universel, a fait traverser les mers et les continents aux botanistes, pionniers et marchands. Ces quelques feuilles ont une histoire riche qui mêle, selon les pays et les époques, l'art et le sacré, la médecine et l'alimentaire.

Cet héritage, essentiellement asiatique, donne au thé une réputation de remède traditionnel, utilisé depuis plusieurs millénaires, notamment pour ses propriétés psychotoniques. L'étude de cette plante a permis de vérifier certaines de ces propriétés, comme les effets psychostimulants et diurétiques et d'en découvrir d'autres, comme l'effet protecteur vis à vis du risque cardio-vasculaire.

L'observation de l'augmentation de la longévité des populations asiatiques a ouvert la voie à la recherche du lien entre la consommation de thé et la survenue de cancer. Les études épidémiologiques, puis les expériences menées in vitro et sur l'animal, ont mis en lumière de nombreux mécanismes d'action susceptibles d'expliquer la diminution du risque de cancer chez les buveurs de thé. De nouvelles perspectives sont envisagées dans le domaine des traitements anti-cancéreux.

Ces considérations n'ont pas encore de fondements réels, et il faudra attendre les résultats d'expérience menées chez l'homme pour conclure réellement à l'effet protecteur du thé sur le cancer.

Pour conclure sur l'utilisation du thé à travers le monde, voici une citation d'Okakura Kakuzô, extraite du Livre du thé, qui montre bien l'universalité et la dimension supérieure de ce breuvage.

« L'humanité, chose curieuse, s'est toujours retrouvée autour d'une tasse de thé. Voilà bien le seul rituel asiatique qui emporte l'adhésion universelle. L'homme blanc, s'il a raillé notre religion et notre morale, a accepté le breuvage doré sans la moindre hésitation. Le thé de l'après-midi constitue désormais une fonction importante au sein des sociétés occidentales. Tintement délicat des plateaux et des soucoupes, doux bruissement de l'hospitalité féminine, catéchisme de la crème et du sucre, à l'évidence, la religion du thé ne souffre plus nulle contestation. »

BIBLIOGRAPHIE

1. **ALEXIS A., JONES V., STILLER M.**
Potential therapeutic applications of tea in dermatology.
International Journal of Dermatology. (1999), 38, 735-743.

2. **ANDERSON R., FISHER L., HARA Y., MAK W., MELTON L., PACKER J.**
Green tea catechins partially protect DNA from (.)OH radical-induced strand breaks.
Carcinogenesis, (Août 2001), 22 (8), 1189-1193.

3. **ANNABI B., LACHAMBRE MP., BOUSQUET-GAGNON N., PAGE M.**
Green tea polyphenols (minus-sign)-epigallocatechin 3-gallate inhibits MMP-2 secretion and MT1-MMP-driven migration in glioblastoma cells.
Biochim Biophys Acta, 2002 Janv, 30, 1542, 209-220.

4. **AUBERT M.**
Intérêt nutritionnel du thé dans la prévention des pathologies oxydatives.
Thèse de doctorat en pharmacie, Grenoble, 2002.

5. **AUGUST DA., LANDAU J., CAPUTO D., HONG J., LEE MJ. YANG CS.**
Ingestion of green tea rapidly decreases prostaglandin E2 levels in rectal mucosa in humans.
Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, (Aug 1999), 8 (8), 709-713.

- BEECHER G.R., WARDEN B.A., MERKEN H.**
Analysis of tea polyphenols.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.

6. **BERTRAM B, BARTSCH H.**
Cancer prevention with green tea:reality and wishful thinking.
Wien Med Woschenscher 2002,152(5-6):153-158.

7. **BRONNER W.E.,BEECHER G.R.**
Method for determining the content of catechins in tea infusions by high-performance liquid chromatography.
Journal of chromatography A, (1998) n°805, 137-142.

8. **BRUNETON J.**
Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales – 3^{ème} éd.
Paris : Ed médicales internationales, 1999,1936 p.

9. **BU-TIAN J., WONG-HO C.**
The influence of cigarette smoking, Alcohol, and Green Tea Consumption on the risk of Carcinoma of the Cardia and Distal Stomach in Shanghai,China.
Cancer, 1996, 77:2249-2457.

10. **CARO D.**
Quand le thé rime avec santé.
Nutrition Le Quotidien du Médecin. (Nov 2000), n°6812, 31-33.

11. **CASTELOT A.**
L'histoire à table.
Paris : Librairie Académique Perrin, 1978, 670 p.
12. **CHADEFAUD M., EMBERGER L.**
Traité de botanique systématique.
Paris : Ed Masson, 1960, tome II, 1201-1203.
13. **CHOW JM, LIU JC, CHE Y, HSIEH MH, KAO PF.**
The effect of catechin on superoxide dismutase activity and its gene expression in pheochromocytoma cells.
Zhonghua Yi Xue Za Zhi (taipei), 2002, Apr, 65(4):138-143.
14. **CHUNG S. Y, JEE Y. C, GUANG-YU Y, SARANJIT K. C, MAO-JUNG L.**
Tea and Tea Polyphenols in Cancer Prevention
Journal of Nutrition. 2000;130:472S-478S

CONNEY A.H., LU Y.P., LOU Y., XIE J.
Inhibitory effect of green and black tea on tumor growth.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
15. **DASHWOOD R.H., XU M., HERNAEZ J.F., HASANIYA N., YOUN K., RAZZUK A.**
Cancer chemopreventive mechanisms of tea against heterocyclic amine mutagens from cooked meat.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
16. **DICO PLUS**
Ed : Berger-Levrault A.I.S., 14^{ème} éd, 2001, 1803 p.
17. **DICTIONARY OF NATURAL PRODUCTS.**
Cambridge : Ed : Chapman and Hall, 1994.
18. **DORVAULT.**
L'officine.
Paris : Ed:Vigot, 23^{ème} édition, 1978, 1784-1785.
19. **FLANDRIN J-L., MONTANARI M.**
Histoire de l'alimentation.
Paris : Ed : Fayard, 1996, 915 p.
20. **FORTUNE R.**
La route du thé et des fleurs.
Paris : Ed : Petite bibliothèque Payot, 2001, 207 p.
21. **FOULKES M.**
Les saveurs du thé.
Arles : Ed : Picquier poche, 1998, 187 p.

22. **FREMAUX S., GEORGEL C.**
Les vertus du thé vert.
Thèse de doctorat en pharmacie, Lille II, 2001.
23. **FREMY D., FREMY M.**
Quid 2003.
Paris : Ed : Robert Laffont, 2003, 2158 p.
24. **FUJIKI H., SUGANUMA M. , OKABE S., SUEOKA E., SUGA K., IMAI K.**
Mechanistic findings of green tea as cancer preventive for humans.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
25. **GIRRE L.**
Nouveau guide des vieux remèdes naturels.
Rennes : Ed :Ouest France, 1985.
26. **GOTO K, KANAYA S, NISHIKAWA T, HARA H, TERADA A, ISHIGAMI T, HARA Y.**
The influence of tea catechins on fecal flora of elderly residents in long-term care facilities.
Ann Long-Term Care, 1998,2:1-6.
27. **GRAHAM H.**
Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry.
Preventive Medicine,1992 may;21 (3):334-350.
28. **GUIGNARD J.-L.**
Botanique Systématique moléculaire.12^{ème} édition révisée.
Paris : Ed : Masson, 2001, 290 p.
29. **GUPTA S, HASTAK K, AHMAD N, LEWIN JS, MUKHTAR H.**
Inhibition of prostate carcinogenesis in TRAMP mice by oral infusion of green tea polyphenols.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA,2001,98(18):10350-10355.
30. **HAYAKAWA S., SAEKI K., SASUKA M., SUZUKI Y., SHOJI Y.**
Apoptosis induction by epigallocatechin gallate involves its binding to Fas.
Biochem Biophys Res Commun, (Août 2001), 3, 285 (5),1102-1106.
31. **HERTOG M.G., FESKENS E.J., HOLLMAN P.C., KATAN M.B., KROMHOUT D.**
Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study.
The Lancet, 1993, 342 (8878), 1007-1011.
32. **HOFFMAN F.**
Cancer and diet.
Williams and Wilkins, Baltimore, 1937.

33. **HOLLMAN P.C.H.**
Bioavailability of flavonoids.
Eur. J. Clin. Nutr., 1997, 51(suppl 1), S66-S69.
34. **HOLLMAN P.C.H., FESKENS E.J.M., KATAN M.B.**
Tea flavonols in cardiovascular disease and cancer epidemiology.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
35. **HORIE H., KOHATA K.**
Application of capillary electrophoresis to tea quality estimation.
Journal of chromatography A, 802 (1998) 219-223
36. **HUREIKI J., LAQUEILLE X.**
La dépendance au thé, au tabac chiqué et au lait chez les Touaregs :
approche ethnologique et clinique.
L'Encéphale, 2003, 29, 42-48.
37. **IARC MONOGRAPHS.**
Tea.
Evaluation Carcinogenesis Risks Human, 1991, 51, 207-271.
38. **INOUE M, TAJIMA K, HIROJE K.**
Tea and coffee consumption and the risk of digestive tract cancers :data from
a comparative case-referent study in Japan.
Cancer Causes Control, 1998,9:209-216.
39. **JI BT.**
International Journal of Cancer, 1997,70:255-258.
40. **JODOIN J., DEMEULE M., BELIVEAU R.**
Inhibiton of the multidrug resistance P-glycoprotein activity by green tea
polyphenols.
Biochim Biophys Acta, 2002 Janv, 30, 1542, 149-159.
41. **JUDD W., CAMPBELL C., KELLOGG E., STEVENS P.**
Botanique systématique.
Paris : Ed : De Boeck Université, 2002, 467 p.
42. **JUNG YD, ELLIS LM.**
Inhibition of tumour invasion and angiogenesis by epigallocatechin gallate
(EGCG), a major component of green tea.
Int J Exp Pathol, 2001,82(6):309-316.
43. **KAKUZO O.**
Le livre du thé.
Paris : Ed :Dervy, 1998, 135 p.
- KANNEL W.B.**
Etude de Framingham.
Ann. Intern; med., 1971, 74, 1-12.

44. **KATIYAR SK, MUKHTAR H.**
Tea in chemoprevention of cancer: Epidemiologic and experimental studies.
Int J Oncol, 1996, 8:221-238

45. **KEE CHANG HUANG**
The pharmacology of chinese herbs. Second edition.
Ed: CRC press, 1999, Boca Raton Florida, 512 p.

46. **KLAUNIG J.E., XU Y., HAN C., KAMENDULIS L.M., CHEN J., HEISER C.**
The effect of tea consumption on oxidative stress in smokers and non smokers.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.

47. **KOHLMEIER L, WETERING KGC, STECK S, KOK FJ.**
Tea and cancer prevention : an evaluation of the epidemiologic literature.
Nutr Cancer, 1997, 27:1-13.

48. **KONO S., SHINCHI K., WAKABAYASHI K., HONJO S., TODORI I.**
Relation of green tea consumption to serum lipids and lipoproteins in Japanese men.
J. Epidemiol., 1996, 6(3), 128-133.

49. **L'ALLEMAIN G.**
Les multiples actions de l'EGCG, anti-oxydant tiré du thé vert.
Bull Cancer, 1999, 86 (9), 721-724.

50. **LANDREAU A.**
Le Thé: *Thea sinensis* L.
Thèse de doctorat de pharmacie, Nantes, 1996.

51. **LAROUSSE ILLUSTRÉ.**
Paris : Ed: Larousse, 1993, 1785 p.

- LECERF J.M.**
La nutrition.
Ed : Privat.

52. **LEUNG LK., CHEN R., ZHANG Z., HUANG Y., CHEN ZY.**
Theaflavins in Black Tea and Catechins in Green Tea Are Equally Effective Antioxydants.
J Nutrition, (Sep 2001), 131 (9), 2248-2251.

- LEVY V., LEVY-SOUSSANS M.**
Cancérologie.
Paris : éd Med-line, 1996, 278 p.

53. **LIN JK., LIANG YC.**
Cancer chemoprevention by tea polyphenols.
Proc natl Sci Counc Repub China B, (janv 2000), 24 (1), 1-13.

54. **MALAK J.**
Pharmacognosie et Phytothérapie Orientale.
Estinnes-au-Val : Ed : Medipharma Diffusion ASBL, 349 p.
55. **MANDEL H. G.**
Update on caffeine consumption, disposition and action.
Food and chemical toxicology, Sept 2002, 1231-1234.
56. **MARONDE G.**
J'aime le thé.
Ed : Robert Morel, 1967, 220 p.
57. **MOU-TUAN H., JIAN-GUO X., ZHI YUAN W.**
Effects of Tea, Decaffeinated Tea, and Caffeine on UVB Light-induced Complete Carcinogenesis in SKH61 Mice.
Cancer Research, July 1, 1997, 57, 2623-2629.
58. **MUKHTAR H., AHMAD N.**
Mechanism of cancer chemopreventive activity of green tea.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
59. **NAKAGAWA K., MIYAZAWA T.**
Chemiluminescence-High-Performance Liquid Chromatographic Determination of Tea Catechin, (-)-Epigallocatechin 3-Gallate, at Picomole Levels in Rat and Human Plasma.
Analytical biochemistry (1997), 248, 41-49.
60. **NAKAMURA M., KAWABATA T.**
Effect of Japanese green tea on nitrosamine formation.
J Food Sci, 1981, 46:306-307.
- UDARD S.**
Le concours médical internat 1998-Cancérologie.
Paris : éd du concours médical, 1998, 224-233.
61. **PALAISEUL J.**
Nos grand-mères savaient...
Paris : Ed : Livre de poche, 1978, 543 p.
62. **PATTE J-Y., QUENEAU J.**
Mémoire gourmande de Madame de Sévigné.
Paris : Édition du Chêne, 1996, 192p.
63. **PHARMACOPEE FRANCAISE.**
Thé noir.
10^{ème} édition, Janvier 1994.
64. **QIN Y.**
Le thé et la santé.
Paris : Ed : Quimétao, Oct 2000, 103 p.

65. **RENAULT M.-C.**
L'univers du thé.
Paris : Ed : Sang de la terre, 2001, 159 p.
66. **RICE-EVANS C.**
Implications of the mechanisms of action of tea polyphenols as antioxydants in vitro for chemoprevention in humans.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
67. **RINGER D.P.**
Comments on the importance of diet and nutrition in cancer prevention and the role of the 2nd International Science Symposium on tea and human health.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
68. **ROMBI M.**
100 plantes médicinales.
Nice : Ed : Romart, 1991, 298 p.
69. **ROWLEY A.**
A table! La fête gastronomique.
Ed : Découvertes Gallimard, 1994, 160p.
70. **SARKAR A., BHADURI A.**
Black tea is a powerful chemopreventor of reactive oxygen and nitrogen species.
Biochemical and Biophysical Research Communications, (2001), 284, 173-178.
71. **SETIAWAN V., ZHANG Z., YU G., LU Q., KURTZ R.**
Protective effect of green tea on the risks of chronic gastritis and stomach cancer.
Int journal Cancer., (2001), 92, 600-604.
72. **SHIOTA S., SHIMIZU M., MIZUSHIMA T., ITO H., HATANO T., YOSHIDA T., TSUCHIYA T.**
Marked reduction in the minimum inhibitory concentration (MIC) of β -lactams in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* produced by ECG, an ingredient of green tea (*Camellia sinensis*).
Biological and Pharmaceutical Bulletin, 1999, 22, 12, 1388-1390.
73. **SOLINAS M., FERRE S., YOU Z.B., KARCZ-KUBICHA M., POPLI P., GOLDBERG S.R.**
Caffeine induces dopamine and glutamate release in the shell of the nucleus accumbens.
J. Neurosci., 2002, Aug 1, 22 (15), 6321-6324.
74. **SOSHITSU SEN.**
Vie du thé, esprit du thé.
Ed : Seld/JC Godefroy, 1999, 120 p.

75. **SPICHIGER R.E., SAVOLAINEN V., FIGEAT M., JEANMONOD D.**
Botanique systématique des plantes à fleurs.
Ed :Presses polytechniques et universitaires romandes, 2002, 413 p.
76. **STEELE VE., BAGHERI D., BALENTINE DA., BOONE CW., MEHTA R., MORSE MA.**
Preclinical efficacy studies of green and black tea extracts.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
77. **STEPTOE A., WARDLE J.**
Mood and drinking: a naturalistic diary of alcohol, coffee and tea.
Psychopharmacology, (1999), n°141, 315-321.
78. **STICH HF.**
Teas and tea components as inhibitors of carcinogen formation in model system and man.
Prev Med, 1992,21:377-384.
- SUEOKA N., SUGANUMA M., SUEOKA E., OKABE S., MATSUYAMA S.**
A new function of green tea : prevention of lifestyle-related diseases.
Ann N Y Acad Sci, 2001 Apr, 928, 274-280.
79. **SUGANUMA M., SUEOKA E., OKABE S., FUJIKI H.**
Mechanism of cancer prevention by tea polyphenols based on inhibition of TNF-alpha expression.
Biofactors, (2000), 13 (1-4), 67-72.
80. **TEMPLE R.**
Quand la Chine nous précédait.
Ed :Bordas, 1986, 254 p.
81. **THERA 2000 12°ed.**
Saint-Germain-en-Puy : Ed SEMP, 2000, 635p.
82. **TREPARDOUX F., DELAVEAU P.**
Origine et historique du mot thé.
Revue d'histoire de la pharmacie ; 2^{ème} trim 1999, n°322, 247-253.
83. **TSUBONO Y., NISHINO Y., KOMATSU S., HSIEH C., KANEMURA S.**
Green tea and the risk of gastric cancer in Japan.
N. Engl.J Med, (Mars 2001), 344, n°9, 632-636.
84. **VALNET J.**
Phytothérapie–Traitement des maladies par les plantes–6^{ème} éd.
Paris : Ed : Maloine, 712 p, 1992.
85. **VAN HET HOF KH., KIVITS GAA., WESTRATE JA. AND TIJBURG LBM.**
Bioavailability of catechins from tea:the effect of milk.
European Journal of Clinical Nutrition, (1998), 52, 356-359.

86. **VAN HET HOF KH., WISEMAN SA., YANG CS., TIJBURG LBM.**
 Plasma and lipoprotein levels of tea catechins following repeated tea consumption.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
87. **VIDAL 2002.**
 Paris : Ed du Vidal, 78^{ème} éd, 2083 p.
88. **WALTER M.**
 Le livre du thé.
 Paris : Ed : Flammarion, 2001, 200 p.
89. **WANG ZY, DAS M, BICKERS DR, MUKHTAR.**
 Interaction of catechins derived from tea with rat hepatic cytochrome P-450.
Drug Metabolism and Disposition, 1988, 16, 98-103.
90. **WEISBURGER J.H.**
 Tea and health: the underlying mechanisms.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
91. **YANG CS., KIM S., YANG G.-Y., LEE M.-J., LIAO J., CHUNG J.**
 Inhibition of carcinogenesis by tea: bioavailability of tea polyphenols and mechanisms of actions.
Proceedings of the Society for Experimental Biology and medicine, 1999, 220.
92. **YANG T., KOO M.**
 Hypocholesterolemic effects of chinese tea.
Pharmacol Res., 1997, 35(6), 505-512.
93. **YANG CS, PRABHU S, LANDAU J.**
 Prevention of carcinogenesis by tea polyphenols.
Drug Metabol Rev, 2001, Aug-Nov, 33(3-4):237-253.
94. **YI S., JUMEAU-LAFOND J., WALSH M.**
 Le livre de l'amateur de thé.
 Ed : Robert Laffont, 1983, 240 p.
95. **YU GP, HSIEH CC.**
 Risk factor to stomach cancer: a population-based case control study in Shanghai, China.
Cancer causes control, 1991, 2:169-174.
96. **YU GP, HSIEH CC, WANG LY, YU SZ, LI XL, JIN TH.**
 Green tea consumption and risk of stomach cancer: a population-based case control study in Shanghai, China.
Cancer causes control, 1995, 6:532-538.
97. **ZHENG.**
American Journal of Epidemiology, 1996, 144(2):175-182

98. **ZHU M., CHEN Y., LI R.**

Oral absorption and Bioavailability of Tea Catechins.

Planta Medica, (2000), n°66, 444-447.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE.....	3
ICONOGRAPHIE.....	4
INTRODUCTION.....	6
PARTIE I : DE LA PLANTE A LA TASSE :.....	8
 I-1-Présentation botanique :.....	 10
I-1-1-Classification botanique.....	10
I-1-2-Description de la plante :.....	11
I-1-2-1-Caractères botaniques de la fleur.....	11
I-1-2-2-Caractères généraux de la plante.....	14
I-1-3-Habitat naturel et conditions de culture:.....	15
I-1-3-1-Conditions climatiques et géographiques de pousse.....	15
I-1-3-2-Nature du sol.....	16
I-1-3-3-Culture du théier.....	16
 I-2-Présentation historique :.....	 18
I-2-1-Les légendes :.....	18
I-2-1-1-La légende de Chen Nung.....	18
I-2-1-2-Les autres légendes.....	19
I-2-2-Une naissance mal connue:.....	20
I-2-2-1-L'étymologie du nom.....	20
I-2-2-2-Les premières traces écrites.....	21
I-2-3-Le berceau chinois :.....	22
I-2-3-1-Les débuts du thé en Chine.....	23
I-2-3-2-La dynastie Tang :« le thé des esprits raffinés ».....	23
I-2-3-3-La dynastie Song :« grandeur et décadence ».....	25
I-2-3-4-La dynastie Ming :« la perte des traditions ».....	26
I-2-4-Le Japon ou la voie du thé :.....	27
I-2-4-1-De l'influence chinoise à la spécificité japonaise :.....	27
I-2-4-1-1-L'influence chinoise.....	27
I-2-4-1-2-A la recherche de la voie japonaise.....	28
I-2-4-1-3-Les maîtres de thé ou la spécificité japonaise.....	28
I-2-4-2-La cérémonie du thé :.....	29
I-2-4-2-1-Une architecture particulière.....	29
I-2-4-2-2-Les étapes du rituel.....	29
I-2-4-2-3-La signification de cette cérémonie.....	30
I-2-5-La route des caravanes : l'ouverture vers l'ouest.....	31
I-2-6-L'ouverture des voies maritimes :l'arrivée en Europe.....	32
I-2-6-1-La suprématie commerciale anglaise :.....	32
I-2-6-1-1-L'Angleterre découvre et s'approprie le thé.....	32
I-2-6-1-2-A la recherche de nouveaux horizons.....	33
I-2-6-1-3-Robert Fortune : le botaniste aventurier.....	33
I-2-6-2-L'ouverture à la concurrence :.....	34

I-2-6-2-1-La course du thé.....	35
I-2-6-2-2-La pâle concurrence européenne	36
I-2-6-2-3-L'ère des marchands.....	36
I-2-6-3-La Boston tea party :.....	37
I-2-7-A l'heure actuelle :.....	38
I-2-7-1-Les principaux consommateurs :.....	38
I-2-7-1-1-Le thé en chiffres.....	38
I-2-7-1-2-Les habitudes de consommation.....	40
I-2-7-1-3-Les Français et le thé.....	40
I-2-7-2-Aspect économique de la production de thé.....	41
 I-3-L' éventail des thés :.....	45
I-3-1-Les différents plants de théier :.....	45
I-3-1-1-Deux variétés botaniques	45
I-3-1-2-Rôle des conditions climatiques et géographiques.....	45
I-3-1-3-Rôle des conditions de récolte.....	46
I-3-2-La cueillette du thé :une détermination de la qualité :.....	47
I-3-2-1-Le travail des femmes.....	47
I-3-2-2-Les différents types de cueillette :.....	48
I-3-2-2-1-La cueillette impériale.....	49
I-3-2-2-2-La cueillette fine.....	49
I-3-2-2-3-La cueillette classique ou grossière.....	49
I-3-3-Les traitements subis par la feuille :la fabrication du thé :.....	50
I-3-3-1-Le thé noir.....	50
I-3-3-1-1-Le flétrissage.....	51
I-3-3-1-2-Le roulage.....	51
I-3-3-1-3-Le criblage.....	51
I-3-3-1-4-La fermentation.....	52
I-3-3-1-5-La dessiccation.....	52
I-3-3-2-Le thé vert	52
I-3-3-3-Les opérations diverses :.....	53
I-3-3-3-1-Les thés semi-fermentés ou thés Oolong.....	53
I-3-3-3-2-Les thés blancs.....	54
I-3-3-3-3-Les thés fumés.....	54
I-3-4-Classification des différents crus de thé.....	55
I-3-4-1-Les thés noirs :.....	55
I-3-4-1-1-Thés à feuilles entières :.....	55
I-3-4-1-2-Thés à feuilles brisées:.....	57
I-3-4-1-3-Thés à feuilles broyées :.....	59
I-3-4-2-Les thés verts.....	59
 PARTIE II : ETUDE CHIMIQUE :.....	62
 II-1- Etude de la composition chimique de la feuille :.....	64

II-1-1-Composition chimique de la feuille fraîche :	64
II-1-1-1-Teneur en eau.....	64
II-1-1-2-Les bases xanthiques :	64
II-1-1-3-Les dérivés polyphénoliques :	65
II-1-1-3-1-Les acides phénols et les tanins hydrolysables :	65
II-1-1-3-2-Les flavonoïdes :	67
II-1-1-4-Les glucides :	72
II-1-1-5-Les lipides :	72
II-1-1-6-Acides aminés, protéines et enzymes :	72
II-1-1-7-Les acides organiques :	73
II-1-1-8-Les vitamines :	73
II-1-1-8-1-La vitamine C.....	73
II-1-1-8-2-Les vitamines B.....	74
II-1-1-8-3-Les autres vitamines.....	74
II-1-1-9-Les éléments minéraux:	74
II-1-1-10-Les pigments :	75
II-1-1-11-L'huile essentielle.....	76
II-1-1-12-Tableau récapitulatif.....	76
II-1-2-Composition chimique de la feuille après traitement :	77
II-1-2-1-La stabilisation et la feuille de thé vert :	77
II-1-2-1-1-La destruction enzymatique par stabilisation.....	77
II-1-2-1-2-La perte en eau.....	77
II-1-2-1-3- Une composition globalement inchangée par rapport aux feuilles fraîches	77
II-1-2-1-4-L'arôme du thé vert.....	78
II-1-2-2-La fermentation et la feuille de thé noir :	79
II-1-2-2-1-Les conditions de l'obtention du thé noir.....	79
II-1-2-2-2-La perte en eau.....	79
II-1-2-2-3-L'oxydation des polyphénols.....	80
II-1-2-2-4-Les composés détruits par la fermentation :	82
II-1-2-2-5-Les composés conservés lors de la fermentation.....	82
II-1-2-2-6-L'arôme du thé noir :	82
II-1-2-3-Tableau comparatif thé vert/ thé noir :	83

II-2- Etude de la composition chimique de l'infusion de thé :..... 84

II-2-1-La réalisation de l'infusion :	85
II-2-2-La composition de l'infusion :	86
II-2-2-1-Les bases xanthiques.....	86
II-2-2-2-Les polyphénols.....	86
II-2-2-3-Les glucides.....	87
II-2-2-4-Les lipides.....	88
II-2-2-5-Protéines et acides aminés.....	88
II-2-2-6-Les acides organiques.....	88
II-2-2-7-Les vitamines.....	88
II-2-2-8-Les éléments minéraux.....	88
II-2-3-Tableau comparatif des infusions de thé noir et de thé vert.....	89

II-3- Etude pharmacocinétique :.....	90
II-3-1-La caféine.....	90
II-3-2-Les polyphénols :.....	91
II-3-2-1-Métabolisme général des flavonoïdes.....	91
II-3-2-2-Biodisponibilité des catéchines :.....	92
II-3-2-2-1-L'absorption intestinale.....	92
II-3-2-2-2-L'effet de premier passage hépatique.....	92
II-3-2-2-3-Cinétique des catéchines.....	92
II-3-2-2-4-Distribution tissulaire.....	94
II-3-2-2-5-Elimination.....	94
II-3-2-3-Les facteurs influençant la biodisponibilité des polyphénols du thé.....	95.
II-3-3-Biodisponibilité des autres composants.....	95

PARTIE III : ETUDE PHARMACOLOGIQUE , THERAPEUTIQUE ET MEDICAMENTEUSE :..... 96

III-1-L' utilisation médicinale populaire (coutumes et croyances) :.....	98
III-1-1-L'utilisation traditionnelle asiatique :.....	98
III-1-1-1-L'utilisation historique dans la médecine chinoise.....	98
III-1-1-2-L'utilisation actuelle du thé en Chine.....	99
III-1-2-L'utilisation occidentale : de la médecine à l'institution sociale :.....	100
III-1-2-1-Une herbe de mauvaise réputation.....	101
III-1-2-2-Une médecine controversée.....	101
III-1-2-3-Un breuvage de plus en plus apprécié.....	103
III-1-2-4-Le thé : un tenant de l'ordre social et familial en Angleterre...	104
III-1-2-5-L'utilisation actuelle : croyance et utilisation populaire.....	105
III-1-3-De l'Orient à l'Occident : des vertus partagées :.....	105
III-1-3-1-Effet psychostimulant :.....	105
III-1-3-1-1-Une vertu ancestrale en Asie.....	105
III-1-3-1-2-La particularité occidentale : « relax and revive »....	106
III-1-3-1-3-Rituels et dépendance chez les Touaregs.....	106
III-1-3-2-Hygiène et nutrition.....	108
III-2-Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques actuellement reconnues :.....	109
III-2-1-Aspect diététique et nutritionnel :.....	109
III-2-1-1-Le pouvoir calorique.....	109
III-2-1-2-Place du thé dans le régime alimentaire.....	110
III-2-2-Effet diurétique.....	110
III-2-3-Effet psychotonique.....	111
III-2-4-Thé et maladie cardio-vasculaire :.....	113
III-2-4-1-Rappels physiopathologiques :.....	113
III-2-4-1-1-L'athérosclérose et ses complications.....	113
III-2-4-1-2-Les facteurs de risque.....	116

III-2-4-2-Données épidémiologiques.....	117
III-2-4-3-Mécanismes d'action :.....	119
III-2-4-3-1-Prévention vis à vis des facteurs de risque.....	119
III-2-4-3-2-Modifications physiopathologiques de l'athérosclérose.....	121
III-2-5-Le thé à l'officine.....	122
III-2-5-1-La pharmacopée.....	122
III-2-5-2-Les bases xanthiques issues du thé :.....	123
III-2-5-2-1-La caféine.....	124
III-2-5-2-2-La théophylline.....	124
III-2-5-3-Thé et minceur :.....	125
III-2-5-3-1-Les études cliniques.....	125
III-2-5-3-2-Mécanismes d'action.....	126
III-2-5-3-3-Les spécialités disponibles à l'officine.....	127
III-2-5-4-Le thé utilisé comme antioxydant.....	129
III-2-5-5-Thé et caries.....	130
 III-3-Les voies de recherche ou le rôle protecteur du thé vis à vis du cancer :.....	132
III-3-1-Les données épidémiologiques :.....	132
III-3-1-1-Les cancers gastriques.....	133
III-3-1-2-Les autres types de cancers.....	133
III-3-2-Rappels sur le processus de cancérisation :.....	134
III-3-2-1-Les étapes de la transformation de la cellule cancéreuse :...	134
III-3-2-1-1-La phase d'initiation	134
III-3-2-1-2-La phase de promotion tissulaire	134
III-3-2-1-3-La phase de progression.....	135
III-3-2-2-Données génétiques et biologiques de ce processus :.....	135
III-3-2-2-1-Les oncogènes.....	135
III-3-2-2-2-Les gènes suppresseurs de tumeur.....	135
III-3-2-2-3-L'apoptose.....	136
III-3-2-2-4-Fonction des télomérases.....	138
III-3-2-2-5-Facteurs de dissémination.....	139
III-3-2-3-Les facteurs carcinogénétiques :.....	140
III-3-2-3-1-Les agents initiateurs et promoteurs.....	140
III-3-2-3-2-Autres éléments de la carcinogénèse :.....	141
 III-3-3-Les mécanismes d'action du thé :.....	143
III-3-3-1-Les molécules actives :.....	143
III-3-3-1-1-Les catéchines.....	144
III-3-3-1-2-Théaflavines et théarubigines.....	144
III-3-3-1-3-La caféine.....	144
III-3-3-2-Une action protectrice par inhibition de la carcinogénèse :...	145
III-3-3-2-1>Action anti-oxydante :.....	145
III-3-3-2-2>Action anti-inflammatoire :.....	147
III-3-3-2-3-Inhibition de la mutagénicité induite par les carcinogènes :.....	148
III-3-3-3>Action sur le développement tumoral :.....	149
III-3-3-3-1>Action cytostatique.....	149

III-3-3-3-2-Inhibition de l'angiogénèse.....	150
III-3-3-3-3-Inhibition de l'invasion tumorale et du développement métastatique.....	151
III-3-3-3-4-Induction de l'apoptose.....	151
III-3-3-3-5-Inhibition des télomérases.....	152
III-3-3-4-Le thé comme adjuvant des traitements anti-cancéreux	152
III-3-4-Discussion de ces résultats.....	153

CONCLUSION.....	155
-----------------	-----

BIBLIOGRAPHIE.....	157
--------------------	-----

TABLE DES MATIERES.....	168
-------------------------	-----

MAILLET Fanny

Les vertus médicinales du thé (*Camellia sinensis*, Ternstroemiaceae) : du mythe à la réalité.

RESUME :

Le thé est la deuxième boisson consommée dans le monde, après l'eau. Connue depuis plusieurs millénaires, elle est obtenue en infusant les feuilles du théier (*Camellia sinensis*, Ternstroemiaceae). De l'Orient à l'Occident, l'histoire de son utilisation est riche et variée ; légendes et observations empiriques se mélangent pour attribuer au thé des vertus médicinales, reconnues traditionnellement dans de nombreux pays. L'étude de cette plante a permis de démontrer scientifiquement certaines de ces propriétés, comme les effets diurétiques et psychostimulants. D'autres vertus ont été découvertes, comme la protection vis à vis du risque cardiovasculaire. Les voies de recherche actuelles ouvrent de nouvelles perspectives dans l'étude de la survenue de certains cancer et de la consommation du thé.

MOTS CLES :

Thé, *Camellia sinensis*, Historique, Chimie, Athérosclérose, Cancer.

JURY :

Président : M C. Roussakis, Maître de conférences de pharmacognosie, faculté de pharmacie, Nantes.

Assesseurs : Mme de Laguèrenne, Maître de conférences en pharmacognosie, faculté de pharmacie, Nantes.
M B. Mauduyt de la Grève, ingénieur agronome, usine LU, Charleville-Mézières

Adresse de l'auteur : 5 rue Franklin
44000 Nantes