

Histoire du ginseng en Occident : introduction, représentations et usages

A. Drouard

Introduction

À la fin du XVI^e siècle et au début du XVII^e siècle, des racines de ginseng ont été introduites en Occident par des marchands hollandais. Un siècle plus tard, les récits et relations des missionnaires jésuites en Chine et en Asie du Sud-Est donnent aux Occidentaux les premières descriptions de la plante, soulignent son aspect anthropomorphique, ses propriétés extraordinaires d'aphrodisiaque et de remède contre la fatigue et le vieillissement.

Dans la première moitié du XIX^e siècle, les botanistes, qui s'efforcent de classer la plante, la rangent dans le genre *Panax* de la famille des Araliacées qui compte plusieurs espèces. *Panax* vient du grec *panacos* qui signifie « remède qui guérit tout », d'où la dénomination de « panacée » pour désigner le ginseng.

Si l'analyse clinique de la plante commence au milieu du XIX^e siècle, la connaissance scientifique a, quant à elle, progressé dans la seconde moitié du XX^e siècle, et des recherches sur le ginseng se poursuivent aujourd'hui encore dans plusieurs pays.

La plante et ses propriétés ont donc été décrites en Occident avant son utilisation et elle a été employée avant qu'on l'analyse. Il n'est donc pas surprenant que des représentations et des croyances aient influencé, voire conditionné, jusqu'à nos jours, ses usages et sa consommation.

Premières descriptions

Une des premières mentions du ginseng figure dans la description de la Chine du Père Martin Martinius :

« *La huitième ville IUNPING*

Iunping est à l'Orient de Péking, son territoire est plein de montagnes mais le golfe qui en est proche supplée à ce qui manque à la fertilité de ce pays : on y trouve une grande abondance de poissons et cette noble racine de Ginseng, si renommée dans toute la Chine ; ceux du Japon l'appellent Nisi, les Chinois lui donnent ce nom à cause qu'elle a la forme d'un homme qui ouvre les jambes (car ils appellent un homme Gin) ; vous croiriez que c'est notre mandragore, si ce n'est qu'elle est plus petite ; toutefois je ne doute point que ce n'en soit une espèce car elle en a la figure et la vertu : jusqu'à ce jour je n'en ay encore pu voir les feuilles.

La racine devient jaune lorsqu'elle est sèche : elle n'a presque point de fibres ni de filaments ; elle est toute parsemée de petites veines noirâtres, comme si on les avait tirées subtilement avec de l'encre : lorsqu'on la mâche, elle est désagréable, à cause de sa douceur mêlée d'un peu d'amertume ; elle augmente beaucoup les esprits vitaux, quoique sa dose soit à peine de la douzième partie d'une once : si on en prend un peu davantage, elle redonne des forces aux personnes affaiblies et excite une chaleur agréable dans le corps ; on s'en sert quand elle a été cuite au bain-marie, car elle rend une odeur souève comme les senteurs aromatiques, ceux qui sont d'une constitution plus robuste et plus chaude sont en danger de la vie s'ils en usent, à cause de l'augmentation et effervescence des esprits qu'elle cause, mais elle fait des merveilles pour les débiles et pour ceux qu'une longue maladie ou quelque autre accident a épuisé les forces : elle restitue tellement les esprits vitaux aux moribonds qu'ils ont souvent assez de temps pour se servir d'autres remèdes et recouvrer leur santé : les Chinois disent merveilles de cette racine : pour une livre de cette racine on en donne trois d'argent... » (1)

On voit comment la description et la connaissance du ginseng procèdent par rapprochement avec la mandragore, autre plante à racine anthropomorphe connue en Occident et dotée de multiples vertus thérapeutiques et de pouvoirs magiques. Autre trait caractéristique : le ginseng est étrange, parce qu'il appartient à des pays et à des civilisations eux-mêmes étranges, pour ne pas dire « barbares » : la Tartarie, aux confins de la Chine, c'est-à-dire, pour partie, la Mongolie, la Sibérie, la Mandchourie et le Turkestan actuels. Enfin, en soulignant la valeur marchande du ginseng, qui vaut en argent trois fois son poids, le Père Martinius permet de comprendre la naissance d'un marché et d'un commerce fructueux entre les pays producteurs et les pays consommateurs.

Quelque temps après, en 1686, le ginseng figure parmi les présents offerts à Louis XIV par les ambassadeurs siamois. L'année suivante, en 1687, le Père jésuite Guy Tachard consacre deux pages de son premier *Voyage de Siam* au ginseng et à ses propriétés :

« *Parmi toutes les plantes de l'orient le ginseng est celle dont on fait le plus de cas. Il y en a plusieurs espèces, mais la meilleure est celle qui croist à la Chine dans la province de Laotung. Sa couleur est jaune, sa chair ou sa pulpe est lisse créant des filets semblables à des cheveux. Il se rencontre quelque fois de ces racines qui ont la figure d'un homme et c'est de là qu'elles tirent leur nom. Car*

gin en chinois veut dire un homme et seng signifie tantôt tuer et tantôt guérir selon qu'on le prononce différemment ; parce que cette racine prise bien ou mal à propos cause des effets tout à fait contraires [...]. Les médecins chinois qui s'en servent le plus, assurent que c'est un remède souverain pour purifier le sang et réparer les forces affaiblies par de longues maladies [...] » (2)

En 1709, un jésuite, mathématicien qui séjournait à la cour de l'empereur K'ang-hi, le Révérend Père Jartoux, est allé aux confins de la Corée et a décrit, dans une lettre, la plante qui lui a été apportée par un Tartare :

« Les plus habiles médecins de la Chine ont fait des volumes entiers sur les propriétés de cette plante ; ils la font entrer dans presque tous les remèdes qu'ils donnent aux grands seigneurs, car celle-ci est d'un trop grand prix pour le commun du peuple. Ils prétendent que c'est un remède souverain pour les épuisements causés par des travaux excessifs du corps et de l'esprit, qu'elle dissout les flegmes, qu'elle guérit la faiblesse des poulmons et la pleurésie, qu'elle arrête les vomissements, qu'elle fortifie l'orifice de l'estomac et ouvre l'appétit, qu'elle dissipe les vapeurs, qu'elle remédie à la respiration faible et précipitée en fortifiant la poitrine, qu'elle fortifie les esprits vitaux et produit de la lymphe dans le sang, enfin qu'elle est bonne pour les vertiges et les éblouissements et qu'elle prolonge la vie aux vieillards.

On ne peut guère s'imaginer que les Chinois et les Tartares fissent un si grand cas de cette racine si elle ne produisoit constamment de bons effets. Ceux mêmes qui se portent bien en usent souvent pour se rendre plus robustes.

Pour moi, je suis persuadé qu'entre les mains des Européens qui entendent pharmacie, il seroit un excellent remède, s'ils en avoient assez pour faire les épreuves nécessaires, pour en examiner la nature par la voie de la chymie et pour l'appliquer dans la quantité convenable suivant la nature du mal auquel elle peut être salutaire...

Ce qui est certain, c'est qu'elle subtilise le sang, qu'elle le met en mouvement, qu'elle l'échauffe, qu'elle aide la digestion et qu'elle fortifie d'une manière sensible. »

Le Père Jartoux explique ensuite comment les Chinois la consomment, d'abord sous forme de breuvage :

« Pour ce qui est de la racine, il faut la faire bouillir un peu plus que le thé, afin de donner le temps aux esprits de sortir : c'est la pratique des Chinois quand ils en donnent aux malades, et alors ils ne passent pas la cinquième partie d'une once de racine sèche.

À l'égard de ceux qui sont en santé et qui n'en usent que par précaution ou quelque légère incommodité, je ne voudrois pas que d'une once, ils en fissent moins de dix prises et je ne leur conseillerais pas d'en prendre tous les jours. »

Il s'intéresse aussi au mode de préparation de la racine :

« On coupe la racine en petites tranches qu'on met dans un pot de terre bien vernissé où l'on a versé un demi setier d'eau. Il faut avoir soin que le pot soit bien fermé, on fait cuire le tout à petit feu, et quand de l'eau qu'on y a mis, il ne reste plus que la valeur d'un gobelet, il faut y jeter un peu de sucre et la boire sur le champ. On remet ensuite autant d'eau sur le marc, on le fait cuire de la même manière pour achever d'en tirer tout le suc et ce qui reste des parties spiritueuses de la racine ; ces deux doses se prennent, l'une le matin, l'autre le soir ». (3)

Panax quinquefolium

Le Père Jartoux indiquait que si la plante devait exister dans d'autres pays, ce ne pouvait être qu'au Canada. Or, précisément, quelques années plus tard, un autre jésuite, le Père Lafiteau, missionnaire chez les Iroquois au Sault Saint-Louis, écrivit au Régent pour lui annoncer qu'il avait découvert au Canada « le Gin Seng des Tartares si estimé de la Chine », après avoir pris connaissance de la lettre du Père Jartoux :

« J'y trouvais une description exacte de la plante du Gin Seng qu'il avait eu lieu d'examiner dans son voyage qu'il avait fait en Tartarie l'an 1709.

En parcourant cette lettre et tombant sur l'endroit où ce Père dit en parlant de la nature du sol où croît le Gin Seng que s'il s'en trouve dans quelque part du monde, ce doit être principalement en Canada, dont les forêts et les montagnes au rapport de ceux qui y ont demeuré sont assez semblables à celles de la Tartarie...

Ayant passé près de trois mois à chercher le Gin Seng inutilement, le hasard me le montra quand j'y pensais le moins, assez près d'une maison que je faisais bâtir. L'ayant arrachée avec empressement, je la portai plein de joie à une Sauvagesse que j'avais employée pour le chercher de son côté. Elle la reconnût d'abord pour l'un de leurs remèdes ordinaires, dont elle me dit sur-le-champ l'usage que les Sauvages en faisaient...

Ma surprise fut extrême quand sur la fin de la lettre du Père Jartoux, entendant l'explication du mot chinois qui signifie « Ressemblance de l'homme » ou comme l'explique le traducteur du P. Kirker, « Cuisses de l'homme », je m'aperçus que le mot iroquois « Garent-Oguen » avait la même signification. En effet, « Garent-Oguen » est un mot composé d'« Orenta » qui signifie « les cuisses et les jambes » et d'« Oguen » qui veut dire « deux choses séparées »... Je ne pus m'empêcher de conclure que la même signification n'avait pu être appliquée au mot chinois et au mot iroquois sans une communication d'idées et par conséquent de personnes. Par là, je fus confirmé dans l'opinion que j'avais déjà et qui est fondée sur l'autres préjugés que l'Amérique ne faisait qu'un même continent avec l'Asie, à qui elle s'unit par la Tartarie au nord de la Chine...

Personne que je sache n'a encore fait l'analyse du Gin Seng...

Il faut avouer que nous ne le connaissons pas encore assez bien puisque nous ne le connaissons que par des Sauvages, des Chinois et des Japonais, qui dans le fond sont de mauvais médecins, peu instruits des principes de l'Anatomie et des règles de l'Art...

Quand j'ai découvert le Gin Seng, il me vint en pensée que ce pouvait être une espèce de mandragore...

Le comble de mes souhaits serait que l'usage de cette plante servit Monseigneur à prolonger jusqu'à une extrême vieillesse des jours aussi nécessaires et aussi précieux que ceux de votre AR...

La nomma Aureliana Canadensis – sinensibus Ginseng – Iroquois – garent Oguen... » (4)

Usages

Le Père Lafiteau se trompait : le ginseng qu'il avait découvert n'était pas le ginseng chinois – *Panax ginseng* – mais une autre espèce : *Panax quinquefolium*. Cette autre espèce fut introduite en France au début du XVIII^e siècle, et son usage était alors réservé aux grands de ce monde.

Le ginseng chinois pénétra plus tardivement en France, semble-t-il à partir des années 1770. Parallèlement, un commerce s'organisa entre le Canada et la Chine : les racines étaient récoltées par les Indiens et acheminées vers Montréal, d'où elles partaient vers La Rochelle, pour être ensuite réexpédiées en Chine par les navires de la Compagnie des Indes. En 1752, le Canada exportait environ 250 tonnes de ginseng vers la Chine. À la même époque, un autre jésuite, le Père Bertram indiquait la présence de ginseng sur les bords de la Delaware. Le ginseng américain allait, lui aussi, être exporté en Chine dès la seconde moitié du XIX^e siècle. Un temps prospère, ce commerce entre l'Amérique et la Chine périclita au XIX^e siècle. En effet, l'appât du gain était tel que des racines trop jeunes, et par conséquent de moins bonne qualité, étaient vendues en Chine. Les Chinois cessèrent d'importer du ginseng du Canada ou des États-Unis et se tournèrent vers la culture de la plante qui se développa en Corée et en Mandchourie.

Questions et confusions

Dès son introduction en France, au début du XVIII^e siècle, le ginseng a suscité la curiosité et les interrogations des savants qui se demandaient comment définir cette plante. Sébastien Vaillant, démonstrateur des plantes du Jardin Royal de Paris, établit un nouveau genre qu'il nomme *Arialastrum* et dont le Ninzin ou

Ginseng des Chinois est à ses yeux une espèce (5). De fait, il confond le ginseng chinois et le ginseng canadien.

Peu après, en 1736, Lucas Augustin Folliot de Saint-Vaast soutenait, à la Faculté de médecine de Paris, la première thèse consacrée au ginseng dont le sujet était : *Ergo infirmis a morbo viribus reparandis Ginseng* (Le ginseng convient-il comme reconstituant ?). Après avoir rappelé l'origine du nom « inventé par les Chinois, d'abord à cause de la ressemblance qu'on lui trouvait avec le corps humain et ensuite, du fait de ses innombrables vertus » et mentionné le ginseng canadien qu'il appelle *Aurelia Canadensis*, Folliot de Saint-Vaast décrit les propriétés du ginseng en reprenant à son compte les auteurs chinois et les récits antérieurs des missionnaires jésuites :

« Elle est utile dans les diarrhées, les dysenteries, la faiblesse ou le trouble de l'estomac et des intestins, de même que dans la syncope, la lipothymie, la paralysie, les engourdissements et les convulsions. Elle reconstitue de façon étonnante les forces de ceux qui sont épuisés par des prouesses amoureuses : pour ceux qui sont abattus par des maladies aiguës ou chroniques, on ne peut lui comparer aucun autre médicament. (...) Prise de façon répétée, elle reconstitue les forces affaiblies, les restaure admirablement, augmente la respiration, donne au corps une chaleur agréable, consolide et fortifie la moelle des os et les jointures des articulations. Bien plus, aux sujets déjà proches de l'agonie, elle rend une force telle que, la mort étant retardée, on a le temps et l'occasion d'administrer d'autres médicaments, au point de permettre souvent au malade de recouvrer la santé. » (6).

Bien que les médecins hollandais « la recommandent dans les convulsions, les syncopes, les vertiges et pour fortifier la mémoire », l'usage de la racine de ginseng reste limité tout au long du XVIII^e siècle en raison de sa cherté et de sa rareté (7).

Au début du XIX^e siècle, on était encore loin de connaître la plante. Ainsi, le docteur Abel Rémusat, premier titulaire de la chaire de Chinois au Collège de France expliquait que le vrai nom de la substance serait *Jin-chen* (de *jin*, « homme » et *chen*, « ternaire ») et signifierait que cette plante ferait trois avec l'homme et le ciel (8). En fait, on ne distinguait pas encore clairement les différents ginsengs et la confusion entre le ginseng asiatique et le ginseng américain était encore courante au XIX^e siècle :

« Celui qui intéresse le plus les médecins est le Panax à cinq feuilles (*P. quinquefolium*). Dans l'Empire du Milieu, il est très recherché ; il vaut trois fois son prix d'argent, soit 500 f le kg et les souverains "fils du Ciel" prélèvent sur la vente une énorme contribution. Son analyse serait à faire... » (9)

Toutefois, les botanistes commencèrent par concentrer leurs efforts sur le ginseng asiatique. Nees Van Esenbeck lui donna son prénom en 1833 : le ginseng fut ainsi nommé *Panax Schin- Seng Nees var. coreense*. Dix ans plus tard, en 1843, le botaniste russe Carl Anton Meyer (1795-1855) imposa sa définition et son nom : *Panax ginseng C.A. Meyer*. À côté du ginseng chinois, la botanique

connaît le ginseng américain, ou *Panax quinquefolium*, et bien d'autres variétés, parmi lesquelles *Panax japonicus*, *Panax pseudoginseng*, *Panax trifolius*, *Panax notoginseng*, *Panax elegantior* ou encore *Eleutherococcus senticosus*, dit « ginseng de Sibérie », qui n'est toutefois pas une plante du genre *Panax*.

Les premières analyses chimiques, qui commencèrent dans la seconde moitié du XIX^e siècle, mirent en évidence la présence de composés de type saponine dans le ginseng. Il faudra attendre plus d'un siècle pour que soient isolés et identifiés les saponosides du ginseng coréen.

Conclusion

Le progrès des connaissances sur le ginseng n'a pas dissipé la confusion qui régnait aux premiers temps de son introduction en Occident, lorsqu'il fut présenté comme une plante mystérieuse, originaire de pays ou de contrées peuplés à l'époque de « sauvages » (Iroquois) ou de « barbares » (Tartares). De nos jours encore, on ne fait pas les distinctions qui s'imposent entre ginseng sauvage et ginseng cultivé, ni entre les différentes espèces. Quant aux propriétés de la plante, elles sont mal connues du grand public.

L'utilisation du ginseng reste donc influencée par les représentations et les croyances apparues au moment de son arrivée en Occident. Le ginseng est toujours perçu comme une drogue ou comme un aphrodisiaque. Bien qu'il se développe de nos jours en profitant de l'essor des médecines naturelles, son usage demeure limité du fait de son coût élevé.

Références

1. Description géographique de l'empire de la Chine par le Père Martin Martinius, I. (traduite d'un auteur chinois), 1666, p. 45
2. Tachard G (1686) Voyage de Siam des Pères jésuites envoyés par le Roi aux Indes et à la Chine. Paris, Seneuze Horthemels et (1687) Amsterdam, Pierre Mortier
3. Lettre au Procureur Général des Missions des Indes et de la Chine, 12 avril 1711. In: Bernard JF (1725-1738) Recueil des voyages au Nord, contenant divers mémoires très utiles au commerce et à la navigation, Amsterdam
4. Mémoire présenté à son SAR Monseigneur le Duc d'Orléans, Régent du Royaume de France, concernant la précieuse plante de Gin Seng de Tartarie, découverte au Canada par le P. Joseph François Lafiteau de la Compagnie de Jésus, Missionnaire des Iroquois du Sault Saint Louis. Paris, chez Joseph Monge, 1718, 88 p.
5. Vaillant S (1727) Discours sur la structure des fleurs, leurs différences et l'usage de leurs parties, prononcé à l'ouverture du Jardin Royal de Paris, le X^e jour du mois de juin 1717 et l'établissement de trois nouveaux genres de plantes *L'Arالياstrum*, *La Sherardia*, *La Boerhaavia*. Leide, chez Pierre Vander

6. Huard P, Imbault-Huart MJ, *et al.* (1973) Une thèse parisienne consacrée au ginseng en 1736 et présidée par Jean-François Vandermonde. Bulletin de l'École française d'Extrême-Orient, LX: 369-75
7. Buc'hoz JP (1806) Histoire naturelle du thé de la Chine, de ses différentes espèces, de sa récolte, de ses préparations (...) À laquelle on a joint un mémoire sur le thé du Paraguay, de Labrador, des Isles, du Cap (...) suivie d'une notice sur le cachou, le ginseng et l'huile de cajeput. Paris, chez la Dame Buc'hoz
8. Dechambre A (1887) Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. Asselin, Masson, Paris, tome 8, p. 705
9. *Ibid.*, tome XX, p. 99

Le ginseng dans la pharmacopée traditionnelle chinoise

P. Stoltz

Introduction

La pharmacopée traditionnelle chinoise connaît plusieurs plantes dont le nom comporte le sinogramme 参¹ : 人参 *Renshen*, le ginseng, bien sûr, mais également 玄参 *Xuanshen* ou *Yuanshen*, *Radix Scrophulariae* ; 沙参 *Shashen*, *Radix Glehniae* ; 党参 *Dangshen*, *Radix Codonopsis* ; 丹参 *Danshen*, *Radix Salviae* et 西洋参 *Xiyangshen*, *Radix Panax quinquefoliae*. Ces plantes sont considérées comme particulièrement importantes du fait de leur action sur l'énergie vitale² à un titre ou à un autre.

Si les propriétés de cette plante sont connues depuis l'antiquité chinoise³, le ginseng, 人参 *Renshen*⁴, est décrit pour la première fois en tant que drogue médicinale dans le 神农本草经 *Shennong bencao jing*⁵. Il y est classé dans les

1. Ce sinogramme connaît trois sens marqués par trois prononciations différentes : dans le sens « rejoindre, prendre part à », il se prononce « can (tsann) », prononcé « cen (tsenn) » il entre dans la composition du dissyllabique 参差 *cenci* signifiant « irrégulier » dans sa forme adjectivale et « disparité, différence » dans sa forme substantivale. Enfin, prononcé « shen », c'est le caractère qui entre dans le nom *Renshen*, écrit également 参 (*can*) dans le 急救章 *Ji jiu zhang* (Des Urgences) de 游曾 *You Zeng* sous les Han (c. – 40).

2. Il peut être utile de rappeler ici que l'expression « énergie vitale » traduit le chinois 真气 *zhenqi* et renvoie à l'ensemble des instanciations de l'activité et des ressources physiologiques de l'organisme (气 *qi*, 血 *xue*, 阴 *yin*, 阳 *yang*) telles qu'elles sont comprises et décrites dans la physiologie chinoise traditionnelle.

3. On trouve une mention de la plante dans l'ouvrage du ministre 范蠡 *Fan Li*, le 計然 *Ji ran*, dès les Yue (–180).

4. Le nom chinois comporte le caractère 人 et fait référence à l'aspect vaguement humanoïde de la racine et de ses radicules, comme celle de la mandragore.

5. *Shennong bencao jing* (Canon de la matière médicale de Shennong). On s'accorde généralement à dater le Canon de Shennong du premier siècle BC, bien qu'on ne trouve aucune référence à cet ouvrage sous les Han, de 206 à 220, en particulier dans le 汉书 *Han shu* (Livre des Han) au chapitre 艺文志 *Yi wen zhi* (Bibliographie). Le nom de l'ouvrage lui-même n'apparaît pas avant les 梁 *Liang*, 502-577, dans le 七录 *Qi lu* (Sept recueils) de 阮孝 *Ruan Xiao*, cité dans le 隋书 *Sui shu* (Livre des Sui), 581-618, au chapitre 经籍志 (Des classi-

drogues dites supérieures⁶. Le ginseng utilisé durant l'antiquité chinoise est essentiellement un ginseng sauvage.

Origines géographiques

La matière médicale est la racine séchée de *Panax ginseng* C.A. Meyer. La plante utilisée dans la pharmacopée chinoise est principalement récoltée dans les provinces de Jilin et de Heilongjiang. On trouve également des variétés cultivées dans d'autres provinces telles le Shandong, le Shanxi, le Hubei, mais également en Corée ou au Japon. Ces variétés cultivées sont appelées 园参 *Yuanshen*⁷. Les variétés sauvages sont appelées 山参 *Shanshen*⁸. Le ginseng coréen est appelé 高丽参 *Gaolishen*⁹.

Le ginseng dit américain 西洋参 *Xiyangshen*¹⁰, *Panax quinquefolius* L., apparaît plus tardivement dans la pharmacopée traditionnelle, vers la seconde partie du XVII^e siècle. Il est cité dans le 本草备要 *Bencao beiyao*¹¹, le 本草从新 *Bencao congxin*¹², et le 本草纲目拾遗 *Bencao gangmu shiyi*¹³. Il provient essentiellement d'Amérique du Nord et d'Europe, bien qu'il soit cultivé en Chine également depuis soixante-dix à quatre-vingts ans. Son histoire est liée à la présence des jésuites en Chine à la fin du XVII^e siècle qui ont fait connaître le ginseng à l'Occi-

ques) : « Sous les Liang, le Canon de la matière médicale de Shennong, 5 rouleaux. » Mais des ouvrages antérieurs y font déjà référence, tel le 养生论 *Yang sheng lun* (Traité de l'entretien [du principe] vital) de 嵇康 Ji Kang sous les 西晋 Jin occidentaux, 265-316 : « Shennong dit : Les drogues supérieures entretiennent le principe vital, les drogues moyennes nourrissent l'organisme. » Le texte du Canon de Shennong dit du ginseng qu'il « reconstitue les cinq viscères, apaise le mental, stabilise le psychotype et le morphotype, calme les palpitations, chasse l'énergie pathologique, éclaircit la vision, ouvre le cœur, aide l'intellect et sa prise régulière prolonge la vie ». Pour une explication du sens des termes 魂 *hun*, psychotype et 魄 *po*, morphotype, cf. *Une introduction à la médecine traditionnelle chinoise, Le corps théorique*, Collection Médecines d'Asie – Savoirs & pratiques, Springer, Paris, 2006.

6. Cf. note 2, la citation du *Traité de l'entretien du (principe) vital*.

7. Litt. ginseng de jardin.

8. Litt. ginseng de montagne.

9. 高丽 signifiant simplement Corée.

10. Litt. ginseng des mers occidentales.

11. *Essentiel de la matière médicale*, 1694. Ouvrage en huit rouleaux de 汪昂 Wang Ang (1615-1695), lettré de la fin des Ming et du début des Qing, autodidacte de la médecine, connu pour son travail de systématisation et de vérification des textes à la lumière de son expérience clinique et de son érudition de lettré.

12. *Nouvelle compilation de la matière médicale*, 1757. Ouvrage en dix-huit rouleaux de 吴仪洛 Wu Yiluo, médecin sous les Qing. Connu également pour son commentaire du *Shang han lun* 伤寒论 *Shang han fenjing* (Analyse du Shang han – 1766) et son formulaire de pharmacopée 成方切用 *Cheng fang qieyong* (De l'usage raisonné des formules – 1761).

13. *Des omissions du Bencao gangmu*, 1765. Ouvrage en dix rouleaux de 赵学敏 Zhao Xuemin (1719-1805).

dent. Il est découvert en Amérique du Nord au début du XVIII^e siècle par le Père Joseph-François Lafitau (1681-1746).

Période de récolte

Les plants de ginseng sauvage sont récoltés entre juillet et septembre, période de maturation des fruits rouges de la plante. Plus le plant est âgé, meilleur est le produit. La récolte concerne les plants d'au moins 7 ans, mais le plus souvent de 10 ans. Les racines sont déterrées avec précaution à l'aide d'outils en os afin de préserver l'ensemble de l'appareil racinaire. Le ginseng cultivé est récolté entre septembre et octobre, pour les plants de 5 à 7 ans, mais là encore, plus le plant est vieux, meilleur est le produit médicinal. Les racines sont ensuite lavées à l'eau. Les racines récoltées et lavées sont appelées 野山参水子 *Yeshanshen shuizi* ou 园参水子 *Yuanshen shuizi*¹⁴.

Préparation

La préparation du ginseng s'effectue de diverses manières. Elle concerne essentiellement la racine principale. La première méthode de préparation est le séchage au soleil 晒干 *shaigan*. La plante ainsi préparée est appelée 生晒参 *Shengshaishen* s'il s'agit de ginseng sauvage et 白干参 *Baiganshen*¹⁵ s'il s'agit de ginseng cultivé. Après lavage, la racine est exposée au soleil durant une journée, séchée au four, puis de nouveau exposée au soleil. Ces opérations de séchage à l'air et au four alternées sont répétées un long moment. C'est la méthode qui permet de préserver au mieux les propriétés fondamentales du produit. Dans certains cas, les racines latérales et les radicelles sont conservées pour le séchage, le produit ainsi préparé est appelé 全须生晒参 *Quanxu shengshaishen*. Les racines latérales et radicelles sectionnées et séchées à part sont appelées 白参须 *Baishenxu*.

La racine principale une fois lavée et séchée au vent peut également être préparée par cuisson à la vapeur pendant 2 à 3 heures¹⁶, cuisson au cours de laquelle sa couleur tourne au jaune, et sa peau devient translucide, puis séchée au four ou au soleil. On appelle le ginseng ainsi préparé 红参 *Hongshen*¹⁷.

14. *Ye Shanshen shuizi*, litt. Ginseng sauvage sorti de l'eau et *Yuanshen shuizi* litt. Ginseng cultivé sorti de l'eau.

15. Litt. ginseng séché à blanc (à cœur).

16. C'est une cuisson au bain-marie durant laquelle les racines sont protégées par un tissu et placées dans le récipient, également protégé par un tissu, qui sera chauffé à la vapeur, afin d'éviter tout contact direct avec le feu, l'eau bouillante ou la vapeur.

17. Litt. ginseng rouge.

Dans certains cas les racines latérales les plus longues sont conservées, le produit s'appelle alors 边条红参 *Biantiaohongshen*. Les racines latérales et les radicelles préparées par cuisson à la vapeur et séchage sont appelées 红参须 *Hongshenxu*.

La racine de ginseng fraîche, lavée et séchée à l'air est bouillie puis refroidie dans plusieurs bains d'eau froide et séchée. Elle est ensuite passée plusieurs fois dans un bain de sucre fondu puis séchée à l'air. Le séchage final est parfait au four. Ce mode de préparation connaît plusieurs variantes : les différents bains de sucre sont suivis d'un plissage de la peau lorsqu'elle est encore molle, afin d'obtenir finalement de longues ondulations. Ce traitement est réservé au ginseng sauvage qui est alors appelé 涛皮参 *Taopishen*¹⁸. La seconde méthode de préparation au sucre consiste à rincer la racine à l'eau après le bain de sucre de façon à obtenir un produit lisse. Le produit ainsi préparé est appelé 白参 *Baishen*¹⁹. Enfin, la racine peut être simplement passée dans deux bains de sucre sans rinçage, ce qui permet d'obtenir une couche sucrée plus épaisse partiellement absorbée par la racine. C'est ce que l'on appelle 糖参 *Tangshen*²⁰. Ces deux dernières méthodes sont employées pour le ginseng de culture.

Cela concerne principalement le ginseng cultivé. En règle générale, la racine du ginseng sauvage est conservée intégralement et elle est séchée au soleil avec précaution. C'est le 生晒山参 *Shengshai Shanshen*. Les racines de grande taille, souples, à la peau fine légèrement jaune, aux veines peu apparentes, d'apparence vigoureuse, pleines de sève et sans défauts sont les plus chères et les plus recherchées.

Lors de la préparation officinale du ginseng de montagne séché et du ginseng rouge, la racine est généralement débarrassée de ses radicelles, réhydratée, tranchée en lamelles fines puis séchée ou moulue avant administration. La racine séchée de ginseng de montagne peut être directement hachée ou moulue après avoir été débarrassée des radicelles.

Sur le plan de la dénomination du produit officinal, le ginseng connaît un grand nombre d'appellations en fonction de sa provenance, de son mode de préparation ou de la partie de la racine employée. En ce qui concerne la provenance, on distingue le ginseng chinois cultivé, le *Yuanshen* ou sauvage, le *Shanshen*, le ginseng coréen 朝鲜人参 *Chaoxianrenshen* ou le ginseng japonais 东洋人参 *Dongyangrenshen*. Pour ce qui concerne les méthodes de préparation, cf. *supra*.

18. Litt. ginseng à peau ondulée.

19. Litt. ginseng blanc.

20. Litt. ginseng sucré.

Ginseng chinois		
Ginseng sauvage		Ginseng cultivé
山参 <i>Shanshen</i>		园参 <i>Yuanshen</i>
野山参水子 <i>Yeshanshen shuizi</i>	Racine lavée	园参水子 <i>Yuanshen shuizi</i>
Séchage	Cuisson	Cuisson au sucre
生晒山参 <i>Shengshai Shanshen</i>	红参 <i>Hongshen</i>	糖参 <i>Tangshen</i>
白参须 <i>Baishenxu</i>	红参须 <i>Hongshenxu</i>	白参 <i>Baishen</i>
全须生晒参 <i>Quanxu shengshaishen</i>	边条红参 <i>Biantiaohongshen</i>	涛皮参 <i>Taopishen</i>

Ginseng non chinois		
Ginseng coréen	Ginseng japonais	Ginseng américain
高丽参 <i>Gaolishen</i>	东洋人参 <i>Dongyangrenshen</i>	西洋参 <i>Xiyangshen</i>
朝鲜人参 <i>Chaoxianrenshen</i>		

Outre la racine principale, la pharmacopée traditionnelle utilise diverses autres parties de l'appareil racinaire et de la plante :

- la barbe de ginseng 人参须 *Renshenxu* est constituée de l'ensemble des racelles les plus fines liées en gerbe. Préparée uniquement à partir de la racine du ginseng cultivé ;
- la tête de racine 人参芦 *Renshenlu*. Prélevée en général sur du ginseng cultivé cuit. C'est la partie proximale de la racine ;
- la feuille de ginseng 人参叶 *Renshenye*.

Parties de la plante utilisées par la pharmacopée chinoise		
人参须 <i>Renshenxu</i>	人参芦 <i>Renshenlu</i>	人参叶 <i>Renshenye</i>
Extrémités des racines latérales et racelles	Tête de la racine principale	Feuilles

Propriétés officinales du ginseng

Les propriétés du ginseng décrites dans la pharmacopée traditionnelle concernent principalement la racine ayant subi la préparation de base (séchage). Le folklore prête au ginseng autant de propriétés médicinales ou magiques que notre folklore en a attribué à la mandragore. La médecine chinoise décrit de

manière formelle les caractéristiques²¹ du produit officinal, ses propriétés, ses tropismes²² et ses indications.

La racine de ginseng est de saveur douce, légèrement amère et de nature légèrement tiède. Les systèmes fonctionnels vers lesquels s'exercent ses propriétés sont le cœur, le poumon et la rate²³, dans cet ordre. Ses propriétés fondamentales sont de reconstituer fortement l'énergie originelle²⁴, reconstituer la rate, aider le poumon, produire les fluides physiologiques et calmer l'esprit²⁵.

Son emploi en thérapeutique est très large. Il couvre les situations d'urgence comme le collapsus cardiaque ; il est alors employé à fortes doses, associé si la situation clinique l'exige à *Radix aconiti lateralis preparatae*, voire à des substances minérales telles que *Concha ostreae*, en cas d'hypothermie centrale ou de transpiration profuse.

Il est également employé dans le traitement des ptoses organiques liées à une déficience importante de l'énergie du système fonctionnel de la rate et de l'estomac. Il est alors associé à des plantes telles que *Radix astragali*, *Rhizoma atractylodis macrocephalae*, etc.

Associé à des produits tels que *Semen juglandis*, *Gecko* ou *Bulbus fritillariae thunb.*, il vise à traiter les états de toux consomptive²⁶ ou la dyspnée.

Il est également employé dans les états de déplétion des fluides organiques en séquelle d'un état fébrile infectieux ou d'origine métabolique. Dans le premier cas, il sera associé à des produits tels que *Gypsum fibrosum*, *Rhizoma anemarrhenae*, etc. Dans le second cas, il sera associé à des produits tels que *Fructus trichosanthis*, *Radix puerariae*, *Radix astragali*, etc. Dans les déshydratations de la personne âgée, on l'associe généralement à des plantes telles que *Radix ophio-*

21. Par « caractéristiques » s'entendent ici sa nature 气 qi et ses saveurs 味 wei. Pour une explication succincte de la signification de ces termes cf. *Introduction à la thérapeutique en médecine chinoise traditionnelle*, Collection Médecines d'Asie – Savoirs & pratiques, Springer, Paris, à paraître.

22. Le terme « tropisme » traduit ici le sinogramme dissyllabique 归经 *guijing*, litt. « méridien destinataire ».

23. La médecine chinoise décrit la physiologie humaine par une interaction de systèmes (foie, cœur, rate, poumon, rein) qui ne correspondent pas de manière biunivoque aux viscères décrits en anatomophysiologie moderne, mais sont formés de l'organe éponyme, de différents tissus et de toutes les zones du corps couvertes par le méridien correspondant. Voir à ce sujet *Une introduction à la médecine traditionnelle chinoise, Le corps théorique*, op. cit.

24. 大补元气 *dabu yuanqi*. Le terme 元气 *yuanqi*, traduit ici par « énergie originelle » désigne l'énergie vitale fondamentale. Cf. *Une introduction à la médecine traditionnelle chinoise*, op. cit.

25. 补脾益肺生津安神 *bu pi, yi fei, sheng jin, an shen*.

26. Le substantif « consommation » et ses flexions employés ici se réfèrent à une notion de nosologie et pathologie traditionnelle chinoise appelée 虚损劳极病 *xu sun lao ji bing*, litt. affections de déficience, d'endommagement, de consommation et d'épuisement. L'expression désigne les stades successifs de l'affaiblissement de l'une des ressources physiologiques fondamentales (énergie, sang, Yin, Yang) au décours d'affections dites consomptives (au sens de consommation continue et excessive).

pogonis, *Poria cocos*, *Fructus schisandrae*, etc., afin de favoriser la production des fluides physiologiques.

La médecine chinoise l'emploie également en cas d'insomnie, de troubles mnésiques et de palpitations en rapport avec une insuffisance d'énergie dans le système fonctionnel du cœur. Elle l'associe alors à des plantes comme *Poria cocos*²⁷, *Radix polygalae*. Lorsque la situation est en rapport avec une déficience simultanée de l'énergie et du sang au niveau des systèmes fonctionnels du cœur et de la rate, on lui associe *Radix astragali*, *Arillus longan*, *Radix angelicae*, etc. Enfin, lorsqu'un tel tableau clinique est la conséquence d'une déficience du Yin et du sang dans les systèmes fonctionnels du cœur et du rein, on lui associe *Radix rehmanniae*, *Fructus schisandrae*, *Radix angelicae*, *Radix salviae*, *Radix scrophulariae*, etc.

Dans les cas d'hémorragie (hématémèse, épistaxis, métrorragie fonctionnelle, etc.) due à l'insuffisance de l'énergie, le ginseng est associé à *Radix astragali*, *Rhizoma atractylodis macrocephalae*, *Herba agrimoniae*, *Fructus rubi*, *Colla corii asini*, etc.

Le ginseng peut également être prescrit à certains stades des atteintes infectieuses virales ou bactériennes de la voie aérienne supérieure liées à une déficience constitutionnelle qui ne permet pas à l'organisme de lutter efficacement contre l'agent infectieux. On l'associe alors à des plantes telles que *Radix bupleuri*, *Radix notopterygii*, etc. Lorsque le tableau clinique se caractérise par une production muqueuse excessive, on lui associera *Folium perillae*, *Rhizoma pinelliae*, *Pericarpium citri reticulatae*, etc. Lorsque la déficience constitutionnelle touche également ce que la médecine chinoise appelle le Yang, il convient d'associer au ginseng *Cortex cinnamomi*, *Herba asari*, *Radix aconiti lateralis*, etc. Lorsque la situation résulte d'une insuffisance de l'énergie et du sang, avec conglomération de la chaleur et des selles, le ginseng est associé à *Radix* et *Rhizoma rhei*, *Natrii sulfas*, *Fructus aurantii*, *Cortex magnoliae*.

Dans les problèmes érectiles et l'infertilité liés à l'insuffisance de l'énergie originelle et à un affaiblissement du feu de Mingmen²⁸, on associe au ginseng *Cornu cervi*, *Radix morindae*, etc.

Dans les hémiplégies en séquelle d'accident vasculaire cérébral ou l'angine de poitrine dues à une déficience de l'énergie avec stagnation du sang²⁹ le ginseng peut être associé à *Radix angelicae*, *Rhizoma chuanxiong*, *Moschus* ou *Resina boswelliae*.

Dans les syndromes épileptiformes avec syncope dus à la présence de vent et de phlegme³⁰, sur un état de déficience de l'énergie, on associe au ginseng *Rhizoma arisaematis*, *Rhizoma typhonii*, *Semen ziziphi spinosae*, *Poria cocos*, *Rhizoma gastrodiae*, *Radix polygalae*, etc.

27. Dans ce cas précis, la partie du champignon qui est employée diffère du cas précédent. On utilise alors la partie en contact avec les racines du pin.

28. Pour la signification de ce terme dans le corpus théorique de la médecine chinoise, cf. *Une introduction à la médecine traditionnelle chinoise*, op. cit.

29. *Id.* pour la signification de cette expression en médecine chinoise.

30. *Id.*

Dans le reflux gastro-œsophagien, les vomissements, le hoquet provoqués par la déficience de l'énergie, le ginseng est associé à *Flos caryophylli*, *Lignum aquilariae resinatum*, *Pericarpium citri reticulatae*, *Radix glycyrrhizae*, *Rhizoma zingiberis*, *Rhizoma pinelliae*.

Mode de préparation et posologie

Le ginseng est généralement préparé en décoction à l'eau³¹ à la dose de 5 à 10 g par jour dans les affections courantes. Il est en général cuit à part, à feu doux ou au bain-marie pour préserver ses propriétés. Dans les traitements d'urgence, il peut être dosé de 15 à 30 g, la prise est alors fractionnée au long de la journée. Il peut également être administré en poudre à la dose de 1,5 à 2 g par jour.

Précautions d'emploi

Pour la médecine chinoise, le ginseng est un produit de nature douce et légèrement tiède susceptible de stimuler le feu et de favoriser la stagnation des agents pathogènes dans l'organisme. C'est pourquoi il est contre-indiqué dans toutes les situations de pléthore (hémorragies dues à la présence de chaleur dans le sang, exubérance du Yang du système fonctionnel du foie se manifestant par des vertiges, des céphalées, de l'hypertension, des rougeurs oculaires), ainsi que dans toutes les situations liées à la stagnation de feu dans l'organisme. Traditionnellement, la pharmacopée chinoise interdit l'association du ginseng avec *Raphanus sativus* L., et déconseille l'association avec *Veratrum nigrum* L. et *Trogopterus xanthipes* Milne-Edwards.

Mise en œuvre

Par les différentes formes officinales et variétés qu'il présente, le ginseng ne peut être employé de manière indifférenciée dans tous les cas cliniques vus ci-dessus. Les propriétés reconstituantes du ginseng sauvage sont fortes. Il doit donc être employé en petites quantités et doit être réservé aux situations d'urgence. Le ginseng cultivé présente des propriétés reconstituantes relativement plus faibles. Il est plus facile à obtenir et moins coûteux que le ginseng sauvage, c'est pour-

31. En règle générale, la cuisson du ginseng s'effectue à chaque prise dans environ 25 cl d'eau pour 10 g.

quoi on le réserve au traitement des syndromes³² de déficience chroniques. Son mode de préparation donne au ginseng rouge une nature sensiblement plus chaude que celle du ginseng blanc. Pour cette raison on l'emploie de préférence dans les syndromes de déficience d'énergie et de Yang. La nature du ginseng simplement séché tend à être plus fraîche. Il est donc plus indiqué dans les syndromes de déficience de l'énergie et du Yin.

Les barbes de ginseng 人参须 *Renshenxu*

Les barbes en question sont les radicules les plus fines de la racine liées en gerbe. Sont utilisées essentiellement les radicules du ginseng de la province de Jilin. De nature neutre, légèrement fraîche et de saveur douce et amère, ce produit intéresse principalement le système fonctionnel du poumon. Il a pour actions d'aider l'énergie, de favoriser la production des fluides physiologiques et de calmer la soif. Il est indiqué dans la toux avec hémoptysie ou hématurie, s'accompagnant de soif et dans les vomissements de reflux liés à la déficience de l'Estomac. On peut également l'employer à la place du ginseng américain en l'absence de celui-ci.

La tête de ginseng 人参芦 *Renshenlu*

Ce produit est en général constitué de la tête de la racine prélevée sur le ginseng rouge. Il est de nature amère et de nature tiède. Ses emplois sont notablement différents de ceux de la racine principale. Il permet de faire monter l'énergie vers la partie supérieure, il est émétique et expectorant. On le prescrit dans les cas de déficience de l'énergie constitutionnelle avec présence dans l'organisme de phlegme fluide 痰饮³³ que le patient n'est plus en mesure d'évacuer par lui-même soit par expectoration, soit par vomissement. Il est également employé dans les tableaux de diarrhée chronique ancienne, lorsque l'énergie ne peut plus monter en suivant les processus physiologiques.

32. Le terme « syndrome » employé ici traduit l'expression chinoise 症候 *zhenghou* désignant une instanciation pathologique particulière de l'état des systèmes fonctionnels : déficience de l'énergie, du sang, du Yin ou du Yang d'un système et/ou apparition de productions pathologiques telles que la chaleur, le feu, l'humidité, le phlegme, le froid, la stase. Par exemple : déficience de l'énergie et du Yang du cœur avec stase de sang. Cet état est caractérisé par un tableau clinique spécifique : palpitations, essoufflement, cyanose, douleur thoracique transfixiante, etc. Dans ce sens, ce terme est assez éloigné de son acception en médecine occidentale.

33. Cf. *Une introduction à la médecine traditionnelle chinoise, op. cit.*

La feuille de ginseng 人參叶 *Renshenye*

C'est la feuille séchée du plant de ginseng. Les herboristeries chinoises fournissent fréquemment la feuille de *Panax pseudo ginseng* Wall. var. *japonicus* (C.A. Meyer) Hoo & Tseng dont les propriétés sont similaires.

La feuille de ginseng est de saveur amère et légèrement douce et de nature froide. Ses propriétés intéressent principalement les systèmes fonctionnels du poumon et de l'estomac. Elles ont pour actions de tempérer le poumon, produire les fluides physiologiques et calmer la soif, éliminer la chaleur caniculaire, tempérer le feu de déficience. C'est un produit indiqué dans le traitement des affections fébriles de chaleur entraînant une déplétion des fluides physiologiques se traduisant par de la soif, dans le traitement des douleurs dentaires dues au feu de déficience, et dans les cas de raucité vocale dues à la sécheresse et à la chaleur.

Le ginseng américain 西洋参

Ce produit est constitué par la racine de *Panax quinquefolium* L. récoltée sur des plants de 3 à 6 ans dont on élimine les racines secondaires et les radicelles avant de procéder à un séchage au soleil. La racine est ensuite humectée pour éliminer la peau la plus superficielle puis subit une cuisson à la vapeur de soufre et un nouveau séchage au soleil. Le produit ainsi obtenu présente une couleur blanche comme celle de la chaux, il est alors appelé 粉光西洋参³⁴. Lorsque la racine qui vient d'être extraite du sol est séchée au soleil ou au feu avec la peau, elle prend une couleur jaune mêlée de noir, on l'appelle alors 原皮西洋参³⁵.

La préparation officinale consiste à humecter la racine et à la conserver dans un tissu humide durant 2 jours en été et en automne et 3 en hiver et au printemps. La racine est ensuite débitée en lamelles séchées à l'air.

Propriétés officinales

Le produit est de nature douce, légèrement amère et de nature froide. Ses propriétés intéressent les systèmes fonctionnels du cœur, du poumon et du rein. Il a pour actions de reconstituer l'énergie et de nourrir le Yin, de tempérer le feu et de produire les fluides physiologiques.

Ses applications thérapeutiques concernent principalement les toux chroniques anciennes sèches ou peu productives liées à la déficience du poumon. Pour

34. *Fenguang xiyangshen*. Litt. ginseng américain à l'éclat de chaux.

35. *Yuanpi xiyangshen*. Litt. ginseng américain basané.

la médecine chinoise, la toux chronique a pour effet de léser l'énergie et le Yin du système fonctionnel du poumon. Lorsque le Yin de ce système devient insuffisant, le feu s'embrase et aggrave d'autant la situation. Ce processus pathologique provoque un assèchement des fluides du poumon et la toux devient sèche ou peu productive ; dans ce dernier cas, les mucosités peuvent être striées de filets de sang. Dans ce type de situations cliniques, le ginseng américain est fréquemment associé à *Rehmannia glutinosa*, *Ophiopogonis japonicus*, *Scrophularia ningpoensis*, *Anemarrhena asphodeloides*, etc.

Lorsque la chaleur (conséquence d'une hyperthermie, d'un coup de chaleur ou d'un environnement professionnel – fonderies par exemple – ou vital – contrées désertiques par exemple – chauds) lèse l'énergie et le Yin, le tableau clinique se caractérise par une asthénie s'accompagnant de nervosité et de la soif. On associe au ginseng américain *Citrullus vulgaris*, *Dendrobium noble* Lindl., *Ophiopogonis japonicus*, *Anemarrhena asphodeloides*, etc.

En cas de déplétion des fluides intestinaux entraînant une constipation avec saignements on peut associer au ginseng américain *Dimocarpus longan* Lour.

Mode de préparation

En règle générale, le ginseng américain, comme le ginseng chinois, est cuit à part. Les posologies quotidiennes vont de 3 à 10 g.

Précautions d'emploi

Il convient de proscrire le ginseng américain chez les patients présentant une déficience du Yang central, et dans les syndromes de plénitude tels que la stagnation de froid et d'humidité ou la stagnation d'énergie avec transformation en feu.

Conclusion

Le ginseng chinois dans ses différentes préparations et le ginseng américain sont deux produits essentiels de la pharmacothérapie traditionnelle chinoise. Du fait des mythes et des croyances anciens qui s'attachent aux propriétés de la plante sauvage, celle-ci fait l'objet d'une intense spéculation et d'une collecte intensive par des « chercheurs d'or » dans toutes les régions d'extrême Asie. À titre d'exemple, environ la moitié de la production mondiale de ginseng américain est consommée sur le territoire de Hong Kong. Les racines sauvages de qualité peuvent atteindre des cours supérieurs à ceux de l'or.

Mais pour la médecine chinoise, le ginseng est avant tout une plante reconstituante extrêmement puissante, utile dans les situations d'urgence et dans les

maladies consomptives³⁶ chroniques. Ce n'est certainement pas un complément alimentaire à consommer quotidiennement et sans discernement. On considère traditionnellement qu'il n'est pas utile de prescrire du ginseng (sauf affection grave ou déficience constitutionnelle de l'énergie) avant l'âge de 50 ans. D'autres plantes de la pharmacopée chinoise possèdent des propriétés reconstituantes suffisantes ainsi : *Codonopsis pilusola* (Franch.) Nannf., *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge var. *Mongholicus* ou *Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm.

Bibliographie

- Guancang Zhongyi xianzhuangshu mu 馆藏中医线装书目 (Répertoire bibliographique de la littérature médicale traditionnelle), ouvrage collectif de la Bibliothèque de l'institut de recherche sur la médecine chinoise, sous la direction de Xue Qinglu, Zhongyi guji chubanshe, Beijing, 1986.
- Yi gu wen 医古文 (Littérature médicale classique), sous la direction de Duan Yishan, Renmin weisheng chubanshe, Beijing, 1989.
- Zhongguo yixue shi 中国医学史 (Histoire de la médecine chinoise), sous la direction de Zhen Zhiya, Renmin weisheng chubanshe, Beijing, 1991.
- Zhongyi da cidian 中医大辞典 (Encyclopédie de la médecine chinoise), sous la direction de Li Yongchun, Renmin weisheng chubanshe, Beijing, 1981.
- Zhongguo yiji zidian 中国医籍字典 (Dictionnaire des sinogrammes de la littérature médicale), ouvrage collectif de l'unité de recherches linguistiques de l'Institut de médecine chinoise de Shanghai, sous la direction de Jin Shoushan, Jiangxi kexue jishu chubanshe, Nanchang, 1989.
- Cihai 辞海 (Grand dictionnaire de la langue chinoise), sous la direction de Xia Zhengnong, Shanghai cishu chubanshe, Shanghai, 1989.
- Zhongguo renshen 中国人参 (Le ginseng chinois), Zhang Shuchen, Shanghai keji jiaoyu chubanshe, Shanghai, 1997
- Zhongyao xue 中药学 (Études de la matière médicale traditionnelle), sous la direction de Gao Xuemin, Renmin weisheng chubanshe, Beijing, 2000.
- Zhongyao da cidian 中药大辞典 (Grand dictionnaire des substances médicinales traditionnelles), ouvrage collectif du Nouvel Institut de médecine du Jiangsu, Shanghai kexue jishu chubanshe, Shanghai, 1995.
- Zhongguo yaocai setuji 中国药彩色图集 (Atlas couleur de la matière médicale chinoise), Pharmacopoeia Commission of the Ministry of Public Health, PR China, Guangdong keji chubanshe, Guangzhou, 1996.

36. Cf. *supra*, note 26.

Botanique : les constituants chimiques de la racine et des autres parties de la plante en fonction du terrain

D. Delaporte (1)

Introduction

Entre praticiens et consommateurs avertis, il y a un fossé certain. Mais l'un comme l'autre se posent des questions, tant sur les origines, la reconnaissance et l'identification des plantes que sur leurs actions pharmacologiques. C'est donc à partir de ces interrogations que nous avons, tels des Sherlock Holmes en herbe, tenté de lever le mystère du ginseng... tout simplement. Nous disons bien tenter, car la plupart des informations que véhiculent les livres ou Internet ne corroborent pas toujours les résultats empiriquement obtenus par la pratique individualisée de cette plante adaptogène¹.

Son nom vernaculaire, utilisé dans le langage courant, ne nous apprend rien, sinon peut-être qu'il s'agit d'un produit d'origine orientale. En dialecte chinois nous pouvons identifier « gen chen », ou aussi « jen shen », en mandarin « len-shen », et en sanskrit « ren chen », suivant les ouvrages de référence ou leur provenance, ce qui signifie « plante homme » ou « homme racine » en raison de la forme particulièrement reconnaissable que prend la racine au cours de sa croissance, ce qui nous donne une première indication pour orienter notre recherche et notre identification des vrais et faux ginsengs. C'est donc la racine récoltée en automne qui nous intéresse de par sa concentration en principes actifs à cette période de l'année, directement dose dépendant de sa forme.

La sémantique nous en apprend donc un peu plus sur cette plante. En se penchant sur les travaux des botanistes, on s'aperçoit que le nom de ginseng

1. Définition générale : « L'adaptogène est une substance pharmacologique capable d'induire, dans un organisme, un état de résistance augmentée non spécifique, permettant de contrebalancer les signaux de stress et de s'adapter à un effort exceptionnel », Lazarev, 1957. Aussi : « Les adaptogènes doivent renforcer le pouvoir non spécifique et la résistance contre les agents stressants, augmenter la capacité générale à affronter les situations de stress et donc exercer une certaine forme de protection à l'égard des maladies consécutives au stress », Wagner, 1994.

correspond à une « espèce ». Quant aux genres, ils sont différents suivant les diverses origines géographiques, de la Chine (dit ginseng chinois), en passant par la Corée (dit insam ou ginseng coréen), leur origine asiatique s'est ensuite étendue à la Sibérie (dit ginseng sibérien), à l'Amérique du Nord (dit ginseng américain), voire plus récemment à la France. Les formes et caractéristiques, bien distinctives en botanique, feront toute la différence entre « les vrais et les faux ginsengs ». Afin de bien être compris par toute la communauté scientifique concernée, les botanistes ont mis au point des codes et des conventions internationales que l'on retrouve dans les « grands herbiers internationaux ». (Les animaux avaient l'instinct pour reconnaître les plantes, instinct que nous avons perdu.)

Les herbiers sont devenus les garants et demain peut-être seront un musée de notre biodiversité, gage de notre savoir et de notre sécurité ; l'herbier définit avec une précision accrue au fil du temps chaque espèce végétale. Il conserve nos acquis dans un langage commun. La première convention en est donc la « langue », pour communiquer d'un pays à l'autre et d'une culture à l'autre ; la langue morte retenue, car universelle, est le latin, utilisée pour la plupart des descriptions médicales ou scientifiques d'autres règnes (animal, minéral...). Cette convention internationale établie, il convenait de donner un code de reconnaissance par le nom : on utilise le binôme genre/espèce, qui nous indique les premières caractéristiques de la plante.

Pour en revenir à notre étude, le genre des vrais ginsengs est « *Panax*² » du grec *pan-pás* (πάς) qui signifie « tout » et *axos* qui signifie « cure », d'où l'on a tiré en lui rajoutant la racine grecque le mot « panacée ». Ce nom a été donné par les auteurs anciens à plusieurs plantes et signifie « remède à tous les maux ». Rappelons que dans la mythologie, Panacea était l'une des trois filles d'Esculape, dieu de la médecine.

D'origine essentiellement asiatique, le ginseng s'identifie également par le nom du botaniste qui l'a découvert : C. A. Meyer (botaniste russe 1795-1855). L'écriture botanique du vrai ginseng sera donc « *Panax ginseng* C. A. Meyer ». (genre, espèce, nom du botaniste ou des botanistes [en cas de révision] et normalement l'année de découverte ou de révision).

Ses qualités pharmacologiques exceptionnelles ont été mises en évidence il y a plus de 4 000 ans en Chine dans le plus ancien livre de l'histoire de l'humanité, le *Pen Tsao*, rédigé par l'un des trois empereurs légendaires (et médecin) chinois, Shen Nong, qui a répertorié 365 substances bénéfiques à l'homme, une pour chaque jour de l'année. La légende raconte qu'il goûta chacun des remèdes pour en connaître les effets toxiques et déterminer la force de cette toxicité (forte, moyenne et faible) correspondant à la puissance de guérison du remède en question. C'est là que l'on retrouve l'une des toutes premières

2. Définition de *Panax* : BOTANIQUE : Arbrisseau originaire d'Amérique du Nord et d'Asie (de la famille des Araliacées), au feuillage vivace, aux fleurs en ombelles et dont la racine fournit le ginseng, cultiver des *Panax*. http://fr.ca.encarta.msn.com/dictionary_2016021808/panax.html

descriptions de *Panax ginseng*. La racine poussait à l'état sauvage au bord de ravins. Ce qui nous ramène aux origines et à l'histoire botanique de la racine *via* la graine. D'après l'ouvrage sur le ginseng de D. A. Taylor, 2006³, l'origine du ginseng remonterait à plus de 70 millions d'années. Sachant que l'apparition des plantes date d'environ 120 millions d'années et celle des premiers mammifères d'environ 65 millions d'années, *Panax ginseng* serait l'une des plantes qui aurait vu l'aube de l'humanité, son ADN pourrait contenir une partie de son histoire originelle mais aussi celle de la naissance de l'homme. Si l'on suit le fil de l'histoire, les premiers plants seraient apparus dans les forêts de Chine, de la péninsule coréenne et de la Sibérie, à l'ère secondaire. À ce moment de l'histoire originelle de l'humanité, *Panax ginseng* voit le jour sur une Pangée ayant déjà donné naissance à la Laurasie. C'est à la fin du Crétacé que 75 % des espèces animales et végétales disparaissent, comme les fameux dinosaures, laissant la place à de nouvelles espèces animales et végétales d'où serait peut être issu *Panax ginseng*, entre pluie de météorites, éruptions volcaniques, voire astéroïde cataclysmique, fabriquant ainsi un terrain propice à l'émergence d'une flore sur un sol enrichi de limons et de calcaire, initié bien avant, lors des multiples périodes glaciaires, s'étalant de l'ère précambrienne (2,3 millions d'années) à environ 110 000 ans pour disparaître complètement vers 10 000 ans. L'eau immobilisée dans la glace a permis aux hommes et aux animaux de passer de l'Asie à l'Amérique par le détroit de Béring alors exondé. C'est durant ces échanges « commerciaux » de cette époque entre les deux pays que les ginsengs auraient pu prendre cette voie pour donner des espèces différentes. C'est en Asie du Nord-Est et particulièrement en Mandchourie que l'on situe les origines de *Panax ginseng*. Les empereurs des principales dynasties : les Han (-206 av. J.-C. à 220 ap. J.-C.), les Ming (1368-1644) puis les Manchous d'origine mongole qui créent la dynastie Qing (1644-1911), en ont fait leur remède privilégié, et étaient prêts à payer des fortunes pour obtenir des racines sauvages. C'est pourquoi la région de Mandchourie fut le théâtre de multiples affrontements entre la Chine, la Russie, la Mongolie, voire la Corée qui ont abouti à des pillages et de ce fait à une dissémination des richesses dont *Panax ginseng* était en grande partie l'enjeu. Vers le III^e siècle, la Chine demande à la Corée de faire l'exportation industrielle de la racine sauvage qu'ils nomment alors *sansam*. Mais la racine sauvage disparaît, mettant un terme au marché. C'est vers le XVI^e siècle que les paysans coréens testent, mettent en place et standardisent les techniques de culture qui permettront de reconstituer parfaitement le biotope de la racine sauvage. Les conditions climatiques adaptées ainsi que la situation géographique unique contribueront à la production du ginseng dit « semi-sauvage », qui actuellement est strictement contrôlée par l'État afin de respecter les conditions *sine qua non* pour obtenir une racine de qualité, nommée *insam*. Dès le XVII^e, les empereurs mandchous (d'origine mongole) n'imposent des prix accessibles qu'à une élite afin de dissuader le peuple chinois d'en consommer quoti-

3. Le ginseng dans l'histoire de l'humanité, *Ginseng, the divine root*. D.A. Taylor, 2006, Chapel Hill, Caroline du Nord, États-Unis, Algonquin Books.

diennement. La racine sauvage se faisant de plus en plus rare, ceux qui avaient la chance d'en trouver, pouvaient la revendre à prix d'or. Ce sont les pères jésuites qui amènent la racine en Occident. Louis XIV en aurait consommé pour ses vertus aphrodisiaques jusqu'à la fin de sa vie. *Panax ginseng*. C. A. Meyer rentre dans la pharmacopée française en 1818, mais ne sera réellement utilisé en thérapeutique que récemment.

Comme nous venons de le survoler, la difficulté actuelle est de trouver des racines sauvages du ginseng original, puisqu'elles sont actuellement en voie de disparition tant en Asie qu'au Canada ; ce qui entraîne la mise en place d'une domestication sur des bases de culture traditionnelle, ancestrale, rigoureuse, permettant la production de racines « semi-sauvages » qui fait grimper les prix et apparaître les faux ginsengs de divers pays, créant ainsi des confusions sur les marchés pour les non-avertis ; ils portent alors tous le nom de ginseng de la région d'où ils proviennent.

La culture semi-sauvage sera d'autant plus favorisée qu'elle se rapproche du méridien de Pékin induisant un climat continental, caractérisé par des hivers rudes et des étés plus chauds, s'étendant entre le 20° et le 50° parallèle et plus présent dans le nord. Cela est bien décrit dans l'étude menée par le D. Stephan, concernant l'approche pathologique liée au climat selon les médecines traditionnelles chinoises (cf. *Le Méridien* n° 103, paru en 1994, version Internet 2003).

« La Chine du Nord, jusqu'au 35° parallèle environ, appartient à la zone tempérée mais connaît les influences de la mousson. La zone tempérée se subdivise elle-même en deux grandes régions : à l'Ouest, l'intérieur continental, à l'Est, la région du Pacifique... Des températures sibériennes sévissent dans l'extrême nord de la Mandchourie : -40 °C est habituel et cela pendant six mois de l'année. Le dégel ne commence qu'à la mi-avril mais le temps reste instable. Effectivement, une journée de mai à 20 °C peut être suivie le lendemain par une tempête de neige et un gel à -10 °C. Il y a peu de pluies. De juin à septembre, il y a la mousson et son cortège de pluies et de chaleur. Puis dès le 15 octobre les lacs commencent à geler. »

Nous remarquons que ce climat rappelle les conditions climatiques préhistoriques et celles du détroit de Béring où le passage entre l'Asie et l'Amérique était probablement libre et qui auraient été favorables à l'apparition de *Panax ginseng*. Les réserves forestières les plus importantes se trouvent dans le nord-est de la Chine, en Mandchourie, et plus précisément sur les versants des Grand et Petit Hinggan. Ces massifs, ainsi qu'une partie de la plaine mandchoue, sont le domaine de la taïga, et sont aussi recouverts de conifères ou de feuillus (bouleau blanc, tilleul, chêne, peuplier, orme...) favorisant sa croissance.

En plus de la disparition de la racine sauvage par son commerce, les conditions de culture en milieu naturel se trouvent compromises par le déboisement massif de ces régions, provoquant aussi des catastrophes naturelles comme le débordement du fleuve Jaune.

De son côté le Canada, plus précisément le sud-ouest du Québec et particulièrement la région d'Ontario, dont le climat se prête à la culture du ginseng américain ou plus scientifiquement *Panax quinquefolius*, s'est penché sur ce problème qui le touche aussi et a fini par mettre au point une méthode similaire à la culture ancestrale (1). Les cultivateurs canadiens ont donc parfaitement étudié le mode de culture traditionnelle mis en place par les Coréens, afin de recréer les conditions optimales nécessaires à un développement parfait tant en forme qu'en principes actifs de la plante, offrant ainsi des qualités pharmacognosiques (2) similaires à la racine originale *Panax ginseng*. L'histoire botanique de cette plante remonte à 1715 lorsque le père jésuite, Joseph-François Lafitau⁴, missionnaire parmi les Iroquois, découvrit la racine à l'état sauvage dans les sous-bois des feuillus canadiens. Il obtint une description botanique exacte du ginseng chinois par un autre père jésuite, Jartoux, rattaché à la cour de l'empereur chinois. C'est immédiatement après cette découverte que l'exportation puis l'industrialisation du ginseng sauvage nord-américain commencèrent, vers 1720. L'annonce de cette découverte a eu autant de répercussions que la découverte d'une mine d'or en Californie. La chasse au ginseng était ouverte, et chacun laissa son travail à la ferme pour courir les bois. Il était essentiellement collecté par les trappeurs et les Indiens et se vendait au même titre que les fourrures puis au même titre que l'or vu sa rareté... ; mais la cupidité a fait que les méthodes ancestrales de ramassage et de séchage naturels entre autres, mises au point par les Coréens, ne furent pas respectées, ce qui entraîna la dépréciation de la racine tant recherchée et laissa la place dès le XIX^e siècle (1885) à la domestication par la culture industrielle dans l'État de New York par l'intermédiaire de Georges Stanton puis en Ontario au Canada vers 1916, pour pallier la chute des ventes du tabac ; la culture s'est ensuite répandue du Wisconsin au Maine et dans la région de l'Outaouais.

Les études menées ont conforté l'importance des méthodes spécifiques mises en place par les cultivateurs coréens tant au niveau du climat, de la composition du sol, de l'ensoleillement, du compost que du temps de croissance avant récolte puis séchage, facteurs indispensables à la bonne concentration en constituants chimiques et principes actifs, gages de qualité du produit final (1). En regardant de plus près encore les conditions climatiques favorisant le développement de la racine, qui sont assez rudes et délicates à la fois, on comprend que la plante a dû « s'adapter » elle-même à son terrain, au mode de culture, au climat... avant de restituer les principes actifs issus de son métabolisme secondaire tant recherchés par le pharmacologue. Les plantes mettent automatiquement en place un système d'adaptation chimique directement lié à l'environnement et que l'on appelle « métabolisme secondaire ». En regard, le métabolisme primaire sert uniquement à sa nutrition autotrophe et permet, par la photosynthèse, l'élaboration des macronutriments tels que les protéines, les glucides et les lipides qui

4. Schéma de *Panax ginseng* découvert par le père Lafitau 1715 dans son livre sur *Panax quinquefolius*, Mémoire Présenté à son Altesse Royale Monseigneur le Duc D'Orléans, <http://bell.lib.umn.edu/Products/ginseng.html>

lui sont nécessaires. Ce qui est une caractéristique générale du monde végétal. Des études botaniques plus poussées, toujours en cours au Canada, ont été réalisées pour mettre en évidence, par marqueurs botaniques spécifiques, la concentration en principes actifs issus de toutes les conditions citées précédemment (culture, climat, saison, région, lieu, qualité des sols et du compost) correspondant à l'homéostasie de la plante (température, pH, osmolarité et nutrition). Ce point est d'autant plus important qu'il permettrait de « titrer » correctement les racines importées même réduites en poudre, afin de faire toute la différence d'une part entre vrais et faux produits par marquage génétique (base de la taxinomie et de la systématique moderne), et d'autre part de donner une garantie de qualité et de sécurité des produits analysés...

Ce qui permettra d'obtenir des produits correctement titrés, mettant l'accent sur la corrélation bénéfique/risque (*cf.* le chapitre « Le ginseng : des éléments chimiques aux indications thérapeutiques »). La racine sauvage tant convoitée au cours des siècles a bien failli disparaître, au Canada, face au commerce et au lucre qui en découlent. Elle fut sauvée de justesse, comme nous le verrons dans le cadre de la biodiversité. *Panax ginseng* nous apporte ses bienfaits antitress directement issus du sol que l'homme a travaillé de façon ancestrale avec patience et respect. L'étude de la botanique nous montre qu'il existe une porte ouverte entre l'homéostasie végétale et celle de l'homme confortant l'affirmation de Claude Bernard : « Le microbe n'est rien c'est le terrain qui est tout. »

Botanique des ginsengs pour démêler le vrai du faux

Définition contemporaine de la botanique et vocabulaire botanique

Selon le dictionnaire *Vulgaris-medical*, la botanique se définit comme telle :

« Le terme botanique désigne la science qui traite ou qui concerne les végétaux. On parle d'un jardin botanique comme un lieu où sont réunies les plantes que l'on désire étudier.

La botanique étudie toutes les plantes suivantes qui sont des plantes chlorophylliennes en dehors des champignons : les champignons, les algues, les lichens, les bryophytes (mousses), les cryptogames vasculaires, les phanérogames (gymnospermes et angiospermes).

La botanique se subdivise entre autres en : anatomie végétale, morphologie végétale, physiologie végétale, cytologie végétale, histologie végétale... »

La botanique est née de toutes ces observations et recherches. Le premier à avoir laissé une trace de son travail est Carl von Linné (1707-1778). Bien

évidemment, d'autres botanistes ont suivi et ont même parfois corrigé ses observations, leur nom fut alors rajouté. En revanche, si le botaniste établit une réelle erreur de classification, alors son nom seul est apposé. Comme un détective, le botaniste établit des regroupements qui lui permettront de trouver la bonne dénomination. Mais comme pour toute science empirique vient le moment où la science moderne apporte des preuves confortant ou au contraire remettant en cause les premières observations ; c'est la science génomique moderne, qui a permis la vérification des observations et d'établir des herbiers internationaux fondés sur une comparaison génomique minutieuse sur l'élément de référence et ayant comme langage commun une des seules langues mortes : le latin. Donnant ainsi un langage scientifique aux observations de terrain, sous forme de binôme genre espèce. C'est ce que l'on appelle la taxinomie : il faut savoir décrire toutes les parties des plantes, qui seront ensuite utilisées pour la pharmacopée.

La répartition et la concentration de ses composés chimiques sont différentes d'une partie à l'autre de la plante, suivant le lieu, le climat, la saison et la qualité du sol... soit les coordonnées géographiques... Ainsi différentes espèces peuvent voir le jour sous des latitudes différentes, et c'est le cas du ginseng... ou plus scientifiquement du genre *Panax*.

La plante se compose (cf. fig. 1.a *Panax ginseng* C. A. Meyer, p. 136) uniquement :

- *de fruits* qui sont caractéristiques des angiospermes, alors que les gymnospermes représentent les résineux qui portent des cônes. Le vocabulaire pour décrire les fruits passera par la position de l'ovaire de la fleur. Il peut être infère, par exemple chez les iris ou supère par exemple chez les coquelicots. Il peut avoir des akènes comme les fraises, des baies comme le ginseng, des drupes comme le raisin, des gousses comme les petits pois... Il pourra aussi avoir des pépins comme le raisin, des amandes contenues dans un noyau comme les pêches ou des graines, des semences comme le fenouil... Le ginseng a environ trois semences contenues dans chacune de ses baies ;

- *de fleurs* qui représentent l'organe reproducteur mâle (étamines) ou femelle (pistil) comme *Ginkgo biloba* ou hermaphrodite (les deux) comme le ginseng. La partie mâle se décrit par le vocabulaire suivant : les étamines, le filet, l'anthère... Tandis que la partie femelle se décrit par le pistil, l'ovule (ovaire), le stigmate, le style, les pétales, les sépales, les réceptacles et les pédoncules... l'androcée, l'apétale, le bractée, le calice, le carpelle, la couleur, le corolle, le gynécée... puis vient l'inflorescence qui représente l'ensemble des fleurs disposées au sommet d'une tige qui peuvent alors prendre le nom de capitule, de chaton... La disposition de la partie aérienne peut se faire en corymbe (fleurs au même niveau sur des tiges plus au moins longues), en cyme, en épis, en grappe, en ombelle lorsque toutes les inflorescences partent du même point comme pour le ginseng ;

- *de feuilles* qui comprennent un limbe, partie de la feuille, un pétiole rattachant la feuille à la tige. Elles peuvent être simples, composées, comprendre une foliole. Elles peuvent être placées sur la tige de façon alterne, opposée. Elles peuvent avoir des rosettes, être verticillées, avoir un stipule, des gaines, des ligules, des lobes, être sessiles, palmées... Attention il faut tenir compte de la

croissance d'une plante qui peut, sinon, induire des erreurs d'identification au moment de l'observation. Le ginseng a des feuilles palmées en rameaux...

– *de tiges* qui peuvent être décrite comme acaule, chaume, hampe et aussi apicale, rampante, entrenœud, sarmenteuse comme celle de la vigne, verticilles... elles peuvent être aussi lisses, poilues, épineuses... Pour le tronc des arbres, le vocabulaire nous donne : aubier, écorce, nœud... Le ginseng a une tige cylindrique, simple et lisse ;

– *de racines* qui sont aussi appelées la souche pour un arbre, pour la fleur du type tulipe le bulbe ; les racines peuvent être fasciculées, pivotantes. La racine peut aussi s'appeler : rhizome, stolon, tubercule, mais on trouve aussi le terme radical qui part de la racine et qui est passé dans le vocabulaire courant... La racine de *Panax ginseng* est dite diaphane.

Il est plus probable de voir des racines sur les différents marchés s'étalant de la Chine, la Corée, l'Inde, le Vietnam, le Tibet, le Japon et jusqu'en Amérique du Nord, entre autres contrées ; beaucoup d'appellations vernaculaires ou communes prennent ainsi le nom de ginseng : « ginseng de Sibérie », « ginseng des femmes », « ginseng himalayen », « ginseng indien »... Pour définir chaque « ginseng », il faut étudier les différentes formes de racines correspondant à chaque appellation, qui nous donnent des indications sur les conditions de culture, la provenance géographique et, donc, l'origine botanique. Ensuite la taxonomie⁵, la base de la classification botanique avec la systématique, met en évidence la correspondance génétique du taxon avec son appartenance à une catégorie particulière (famille, genre, espèce principalement issus de la taxinomie). Elle nous permettra de différencier le vrai ginseng qui, en fait, porte le genre de *Panax* et dont l'espèce est nommée ginseng. En fonction du lieu géographique de la culture, il y a plusieurs sortes de *Panax* et cette complexité nous pousse à mener encore plus loin la recherche. Notre choix d'une sélection précise nous ramène aux origines historiques de la racine : l'Asie, et principalement la Chine (ginseng) et la Corée (insam). Le ginseng et l'insam sont tous les deux de vrais ginsengs asiatiques, décrits par le botaniste russe C. A. Meyer en 1843.

On retrouve une autre espèce de *Panax*, proche du ginseng chinois en Amérique du Nord, au Québec, que l'on nomme *Panax quinquefolius* ou *quinquefolium* appelé plus communément « ginseng nord-américain ». Ses vertus thérapeutiques et la forme de sa racine se rapprochent largement du ginseng asiatique : tous deux sont constitués de ginsénosides en concentration différente laissant l'apanage à *Panax ginseng*. C. A. Meyer. Quant au « ginseng de Sibérie » plus connu sous le nom scientifique *Eleutherococcus senticosus* Maxim. (eleuthérocoque ou *Acanthopanax senticosus* [Rupr. et Maxim.], il fait aussi partie de la même famille : les Araliacées, mais sa

5. La taxinomie ou taxonomie est la science qui a pour objet de décrire les *organismes vivants* et de les regrouper en entités appelées *taxons* (*familles, genres, espèces*, etc.) afin de pouvoir les *nommer* et les *classer*. C'est aussi la science des lois et des règles qui déterminent l'établissement des méthodes et systèmes de classement (*systématique*). Cette science dispose de nouveaux moyens avec les évolutions de la génétique.

racine diffère complètement de celles des deux précédents (3). Une fiche de synthèse ciblée nous permet d'aller directement à l'essentiel de la classification : cela passera par le règne, la famille, le genre, l'espèce, la sous-espèce, la sous-espèce hybride, variété, variétés hybrides, sous-variétés, forme, forme hybride, cultivar... Tout cela fait partie de la détermination ou de l'identification⁶ des plantes (tableau I).

Tableau I – Systématique et classification botanique (4) et des ginsengs vrais et faux : (les figures citées se trouvent pp. 133 à 144).

Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones ou <i>magnoliopsida</i>
Sous-classe	Dialypétales caliciflores (réceptacle floral en coupe) (dont les Rosacées)
Ordre	Ombellales (dont les Apiacées, anciennement appelées Ombellifères)
Famille	Araliacées (dont : le lierre grimpant, l'éleuthérocoque, le ginseng...)
Genre des vrais ginsengs (fig. 1.b)	<i>Panax</i>
L'original (taxon) Puis d'autres espèces de plus en plus utilisées (taxons)	Fig. 1 – (<i>Panax</i>) <i>ginseng</i> C.A. Meyer (espèce asiatique : Chine, Corée)
	Fig. 2 – <i>P. quinquefolius</i> L. ou ginseng américain (espèce nord-américaine)
	Fig. 3 – <i>P. trifolium</i> L. ou <i>Dwarf ginseng</i> ou ginseng nain (espèce nord-américaine)
	<i>P. pseudoginseng</i> wall. var. <i>notoginseng</i> (Burkill) F. H. Chen ex C. Y. Wu & K. M. Feng ou <i>sanchii</i> (Yunnan [Chine])
	Fig. 4 – <i>P. pseudoginseng</i> wall. subsp. <i>himalaicus</i> H. Hara ou ginseng himalayen (Népal)
	<i>P. pseudoginseng</i> Wall. var. <i>bipinnatifidus</i> (Seem) H.L.Li <i>Panax pseudoginseng</i> mur. var. <i>elegantior</i> (Burkill) G. & CJ Hoo Tseng ou ginseng perle
	Fig. 5 – <i>P. Japonicum</i> (Ness) C.A. Meyer ou ginseng du bamboo (Japon, Yunnan...)
	Fig. 6 – <i>P. vietnamensis</i> Ha et Grushv. (Ha Thi Dung et IV Grushvitzsky) ou ginseng vietnamien

6. Bonnes pratiques d'identification des plantes « *Saskatchewan Herb and Spice Association* » et de la Coalition nationale de l'industrie des herbes et des épices. Février 2004.

Genres, espèces, famille de faux	Fig. 7 – Ginseng de Sibérie (<i>Eleutherococcus senticosus</i> . Maxim. – éléuthérocoque) ou <i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. et Maxim.), Araliacées
	Fig. 8 – Ginseng des femmes (<i>Angelica sinensis</i> . L- Dong Quai ou angélique chinoise), Apiacées
	Fig. 9 – Ginseng péruvien (<i>Lepidium meyenii</i> Walp-maca ou <i>Lepidium peruvianum</i> Ch.), Brassicacées, ex. Crucifères
	Ginseng du Brésil (<i>Pfaffia paniculata</i> (Martius) kuntze-suma). Amaranthacées
	– Ginseng indien ou <i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal (Solanacées)

Cette classification peut s'étendre, car il existe environ 166 espèces de ce genre.

Description générale des Araliacées

Cette famille de plantes fait partie des Dicotylédones (avec deux cotylédons, les deux premières feuilles sont dans la graine, les nervures de la feuille sont alors ramifiées). On compte quatre (ou multiple de quatre) pétales, cinq ou multiple de cinq pétales. Les Monocotylédones, quant à elles ont, comme leur nom l'indique, un seul cotylédon dans la graine et se développent avec une pièce florale trimère, c'est-à-dire un multiple de trois.

On peut donc les identifier lors d'une première observation par leurs fleurs jaunes ou blanches, en ombelles⁷ (comme une ombrelle japonaise retournée sous le vent) ou en corymbe⁸. Elles sont régulières et composées d'un calice à tube soudé à l'ovaire de quatre-cinq dents très courtes, quatre-cinq pétales libres, caducs, alternes avec les dents du calice, quatre-cinq étamines, insérées, avec les pétales. Au sommet du tube formant le calice, devant un disque soudé à l'ovaire se place un style, à stigmat simple ; ovaire infère. Le fruit est charnu (baie ou drupe), à noyau osseux, avec deux-cinq loges monospermes. Les feuilles sont simples, entières ou lobées, sans stipule. La famille, dans la systématique nous permet ensuite de nous orienter vers le genre puis, assez rarement du premier coup, vers l'espèce et donc les principaux composés chimiques.

On en dénombre approximativement 172 000 espèces, réparties en environ 49 genres et 450 espèces répandues sur toute la surface du globe en passant par des arbrisseaux ou arbustes, des lianes, plus rarement des plantes herbacées.

Les plantes de cette famille les plus connues en France, mis à part notre *Panax ginseng* L., sont : le lierre grimpant (*Hedera helix* L.), mais aussi le papayer (*Carica papaya* L.), le ginseng sibérien (*Eleutherococcus senticosus* Maxim. – éléuthérocoque) ou *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.), le

7. Ombelle : inflorescence où tous les pédicelles sont attachés au même point de la tige et s'élèvent au même niveau.

8. Corymbe : nom masculin, inflorescence simple indéfinie, ressemblant à une ombelle.

lierre marengo (*Hedera algeriensis* « gloire de Marengo ») et aussi l'aralia (*Fatsia japonica*)....

Description comparative appliquée aux vrais et aux « faux ginsengs »

Comme nous allons le voir, la morphogenèse, sous-division de la botanique, et les récentes évolutions scientifiques en matière de recherches génomiques nous permettent d'avoir d'une part une meilleure identification et d'autre part une meilleure sécurité sur l'espèce et de ce fait, sur la provenance des plantes, comme le constate une récente étude japonaise (publication de 2004⁹), autorisant à déterminer en plus la nature des constituants de chaque espèce mettant en lumière le vrai du faux. Il n'en demeure pas moins que la première identification reste l'observation comme les illustrations du père Latifau datant de 1715. Ses schémas ont traversé le temps, nous laissant une trace visuelle de sa découverte, ce qui nous permet actuellement d'avoir une idée plus précise de ses observations. Faisons de même en nous reportant à des schémas plus récents montrant aussi l'évolution des plantes à travers le temps et les lieux géographiques. Sur votre marché, voire sur le terrain, pour les plus chanceux, vous n'aurez que ce moyen pour tenter de ne pas vous tromper.

Comparaison des espèces de *Panax*, étant tous des Dicotylédones et faisant tous partie des Araliacées (Cf. figs. 1-6.)

Panax ginseng C. A. Meyer ou le « ginseng asiatique »

Premier ginseng découvert il y a plus de 4000 ans, de qualité quasi ancestrale, à l'état sauvage, nommé « ginseng asiatique » ; espèces de Chine puis de Corée sous forme « semi-sauvage » ensuite.

Pour le « ginseng chinois » ou *Panax ginseng* C. A. Meyer, cf. la description comparative détaillée faite dans tableau II correspondant à la figure 1.

En ce qui concerne le « ginseng coréen », de même nom *Panax ginseng* C. A. Meyer, cultivé, il porte le nom de « insam ginseng » contre « sansam » pour le « ginseng sauvage ». L'insam pousse entre le 33° et le 44° de latitude Nord, sous ces latitudes et dans le respect des conditions ancestrales de culture que les cultivateurs coréens ont mises en place au cours du temps, grâce auxquelles le ginseng coréen est l'un des meilleurs sur le marché actuellement. Il est

9. **Species Identification** from Ginseng Drugs by Multiplex Amplification Refractory Mutation system (Marms)

Shu Zhu, institute of Natural Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical University, Toyama, Japan

Hirotohi Fushimi, Shaoqing Cai, Departement of Natural Medicines, School, of Pharmaceutical Sciences, Peking University, Beijing, P. R. China

Katsuko Komatsu 21st Century COE Program, Toyama Medical and Pharmaceutical University, Toyama, Japan

consommé plutôt rouge (mode particulier de séchage), mais d'autres techniques plus modernes de séchage sous pression du ginseng blanc lui conférerait des qualités encore supérieures. La racine de ginseng semi-sauvage est similaire à celle de Chine, diaphane et ressemblant à un corps humain, *in* en coréen, portant de ce fait le même nom scientifique conforté par l'analyse de ses principes actifs. C'est grâce à la Corée et à ses cultivateurs, patients et respectueux des rites ancestraux, que les principes de cultures « semi-sauvages » ont traversé le temps, les continents et font office de référence en la matière, permettant le maintien d'une production de haute qualité.

La racine d'insam est composée d'un corps principal auquel se rajoutent des racines secondaires lui donnant sa forme particulière de corps humain, de couleur jaune ambré, d'un minimum de 7 ans d'âge ; il existerait même des racines âgées de 60 ans ! Vous pourrez trouver des racines sur le marché dépourvues de racines secondaires.

Ce sont les vrais ginsengs asiatiques.

Panax quinquefolius L. ou le « ginseng nord-américain » (fig. 2)

Fruit : une drupe d'un rouge vif à maturité et contenant de une à trois graines.

Fleurs : de six à vingt, minuscules, d'un blanc verdâtre, formant une ombelle s'élevant du centre du verticille de feuilles.

Tige : simple, se dresse de 20 à 70 cm de hauteur, portant un verticille de une à quatre feuilles composées de trois à cinq folioles oblongues, finement dentées, de 6 à 15 cm de longueur et reliées de telle sorte que cela évoque les cinq doigts de la main.

À la racine : tubéreuse, souvent fourchue, rappelant le ginseng asiatique, se rattache un rhizome grêle, de couleur jaune ambré, s'enfonçant dans le sol entre 20 et 30 cm.

Panax trifolium L. ou « ginseng nain » nord-américain (fig. 3)

Petite plante sauvage à croissance lente, de l'est et du centre du Canada, fleurissant au printemps.

Feuilles : découpées, trois à cinq folioles.

Fleurs : de blanches à verdâtres.

Racine : petite, d'où son nom de nain et globuleuse.

Panax pseudo ginseng Wall var. ou « ginseng himalayen » (fig. 4)

Faisant partie de la même famille que les autres, nous nous attarderons plus sur la racine : tubéreuse ressemblant à une petite carotte, rouge, avec quelques radicelles.

Panax japonicum (Ness) C. A. Meyer ou « ginseng du bambou » (fig. 5)

La racine est grêle, pivotante et rampante, avec de nombreuses radicelles, de couleur blanchâtre.

Panax vietnamensis ou « ginseng vietnamien » (fig. 6)

Racine tubéreuse de couleur rouille, avec quelques radicelles.

De tous les *Panax*, seule la racine de *Panax ginseng* prend une forme de corps humain.

Faux ginsengs (figs. 7-9)

On donne souvent le nom de ginseng à des plantes qui n'en sont pas. On distinguera parmi elles :

– le « ginseng de Sibérie » (fig. 7) (*Eleutherococcus senticosus* Maxim. – éléuthérocoque) ou *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.), aussi appelé buisson du diable ou racine de la taïga¹⁰ (cf. la description comparative p. 46, tableau II) ;

– le « ginseng des femmes » (fig. 8) ou *Angelica sinensis* L. – (chinois, Dong Quai, de la famille des Apiacées) (anciennement dite famille des Ombellifères). Son habitat et son origine en font une grande plante vivace aromatique originaire des régions montagneuses fraîches et humides de la Chine, de la Corée et du Japon. On récolte généralement la racine âgée de trois ans ;

– le « ginseng du Brésil » ou *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze – suma, de la famille des Amaranthacées. Il s'agit d'un arbuste ou d'une plante herbacée sauvage, vivace, à feuilles alternes ou opposées, à inflorescence paniculiforme qui comprend 18 espèces connues, dont certaines sont cultivées *Pfaffia stenophylla*. Toutes les parties de la plante sont utilisées, mais les substances nutritives se trouvent plus abondamment dans les racines ;

– le « ginseng péruvien » (fig. 9) ou *Lepidium meyenii* Walp-maca ou *Lepidium peruvianum* Ch. ou maca, de la famille des Brassicacées.

La partie utilisée est le tubercule. Son habitat et son origine en font une plante vivace maraîchère, apparentée au radis et au cresson de jardin, qui ne croît que sur certains hauts plateaux des Andes (de 3 500 à 4 500 m d'altitude) au Pérou, et, dans une moindre mesure, en Bolivie ; elle n'appartient pas au genre botanique *Panax*, mais a des vertus médicinales très appréciées, confortées par de nombreuses études ;

– le « Ginseng indien » ou *Withania somnifera* (L.) Dunal (Solanacées) ; en sanskrit on l'appelle *Ashwagandha*, *Hayahvaya*, *Vajigandha*, en hindi *Asgandh*. Son nom indien fait référence à la force d'un cheval, d'où les remèdes du même nom. On utilise généralement la racine récoltée en automne, mais aussi la plante et les baies. Sa racine marron blanchâtre, charnue, a une place importante dans la médecine indienne ou ayurvédique en tant que fortifiant, tant sexuel que général. Elle contient essentiellement des alcaloïdes, des lactones stéroïdiennes et du fer.

Même si toutes ces plantes citées ont une valeur médicinale certaine, on ne saurait les assimiler à *Panax ginseng* C. A. Meyer ni leur attribuer ses effets.

10. La forêt boréale ou taïga (du russe Т а й г а) est un biome et une formation végétale caractérisée par ses forêts boréales de conifères, scientifiquement appelées *Aciculisylvae*.

Toute la différence se fait par l'observation botanique et la connaissance des constituants chimiques qui les différencient des ginsénosides.

La confusion qui s'est installée entre le ginseng sibérien (faux ginseng) et *Panax ginseng* (le vrai) nous incite à nous y attarder.

**Comparaison entre le vrai ginseng, *Panax ginseng*
C. A. Meyer (fig. 1), dit « asiatique »,
et le faux ginseng *Eleuterococcus senticosus*,
synonyme *Ancathopanax senticosus* (fig. 7) dit « sibérien »,
tous les deux vrais adaptogènes, sur la base d'illustrations
(tableau II)**

Les deux plantes font partie de la même famille, les Araliacées, mais pas de la même espèce.

La description générale comparative de la plante est résumée dans le tableau II avec une illustration respective.

Description du vrai ginseng : *Panax ginseng* de « *Panax* »

Nom donné par les auteurs anciens à plusieurs plantes et qui signifie « remède à tous les maux ». Les Chinois lui ont donné le nom de « ren shen » ; il appartient à la famille des Araliacées, (fig. 1 et fig 1.b).

Ce ginseng est cultivé en Chine, en Corée, au Japon et en Russie et pousse à l'état sauvage dans des forêts montagneuses du Népal, en Mandchourie orientale, en Sibérie orientale et en Corée, au bord des ravins et des rochers, là où il trouve des endroits obscurs, humides et élevés qu'il affectionne. Mais sa présence à l'état sauvage y est devenue très rare et le ginseng consommé en Occident provient généralement de culture semi-sauvage, voire industrialisée, ce qui implique là aussi des niveaux de qualité différents, en raison la culture mais aussi des modes de séchage.

Description de la drogue

La plante est une Herbacée à feuilles caduques donc saisonnières ; en automne, elles tombent, ce qui permet à la racine d'économiser de l'énergie pour la repousse. Cette dernière se reproduit à chaque printemps et se fait à partir d'un unique bourgeon situé à la partie supérieure de la racine, nommé collet. Ce collet est un rhizome ridé qui s'allonge tout en s'enfonçant dans la terre, se contractant imperceptiblement, formant une nouvelle ride. C'est en comptant le nombre de rides du rhizome que l'on peut déterminer l'âge d'une racine.

La racine se compose de deux parties, un rhizome à la partie supérieure, le collet, et la racine proprement dite qui est blanche, charnue, de forme cylin-

drique. En vieillissant, la racine fonce, se colore légèrement en brun, tout en se ridant longitudinalement et en se ramifiant, multipliant les longues et fines radicelles qui la prolongent. La racine de ginseng ne doit jamais être arrachée en été, car, à cette époque, toute l'énergie de la plante est concentrée sur la production des graines, la racine perd alors une partie de sa substance pour faire mûrir celles-ci.

La partie utilisée à des fins thérapeutiques, c'est la fameuse racine ; la description générale comparative de la plante est résumée dans le tableau II avec une illustration.

**Description du faux ginseng : *Eleutherococcus senticosus*,
synonyme *Ancathopanax senticosus* (fig. 7)**

De nom vulgaire, Éleuthérocoque ou ginseng sibérien, bien que venant de Sibérie, les chinois lui ont donné le nom de « ci wu jia » ; la partie utilisée est principalement la racine et plus rarement les feuilles. La racine est riche en glycosides et éleuthérosides.

Origine et habitat

Il pousse abondamment et spontanément en Sibérie orientale et on le trouve également en Corée et au Japon ainsi que dans les provinces chinoises de Shanxi et de Hopei.

On le trouve essentiellement en forêts mélangées et parmi des conifères de montagne, parfois dans des plantations de chêne au pied de falaises, très rarement dans les régions boisées de haute forêt (ombre). Le ginseng sibérien est une addition relativement nouvelle à la médecine normale occidentale, mais a rapidement gagné une réputation semblable à celle du ginseng chinois, connu et plus cher. Cependant, même si la chimie des deux herbes diffère, leurs effets semblent être similaires.

Tableau II – Détermination sur le terrain¹¹ : comparaison entre vrai et faux sur le terrain. (fig. 1a et 1b et fig. 7)

Partie de la plante	fig. 1- fig.1-b <i>Panax ginseng</i> C.A. Meyer ou ginseng asiatique	fig.7 – (<i>Eleutherococcus senticosus</i> . Maxim. – éléuthérocoque) ou <i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) ou ginseng sibérien
Fruits portant les graines (angiospermes uniquement)	Le fruit est une petite baie ovale, d'abord verte, mûrissant rouge vif, qui contient deux graines ; les fruits sont groupés en boule au sommet de la tige et n'apparaissent qu'à partir de la troisième année après la floraison. Une fois récoltées, les graines peuvent être semées après une période de stratification, diminuant ainsi le temps de dormance.	Les fruits sont charnus et ne s'ouvrent pas à maturité (non déhiscents), ce sont de petites baies noires.
Fleurs (organe reproducteur donnant les fruits)	Fleurs blanchâtres, hermaphrodites, sont groupées en nombreuses ombelles ; minuscules ombelles blanchâtres, n'apparaissant qu'à partir de la troisième année. Elles s'épanouissent en juin.	Fleurs pédonculées, sont implantées sur la tige ou directement sur la souche par l'intermédiaire d'un pédoncule. Les fleurs arrivent au même niveau et le point de départ des inflorescences est commun et unique (ombelle en raison de leur origine). Elles sont à symétrie radiale (dite aussi axiale) ; leurs pétales peuvent être soudés. Au niveau des étamines : c'est par la dissémination du pollen, sur les organes femelles de la plante lorsqu'elle est hermaphrodite, ou sur les plantes femelles lorsque les fleurs sont dioïques, que se fait la fécondation. Le pollen peut être disséminé par le vent et les insectes. L'anthère, partie essentielle de l'étamine, contient le pollen, ou poussière fécondante, dans une ou deux cavités nommées loges. Petites fleurs, sont de couleurs différentes suivant leur sexe : les fleurs femelles ou hermaphrodites sont jaunâtres et les fleurs mâles sont violettes. Elles sont groupées en ombelles terminales et leurs fruits sont dits simples, car chacun est porté par une seule partie dans chaque fleur.
Feuilles	Ses rameaux mesurant de 30 à 50 cm portent des feuilles palmées à cinq folioles allongées, inégales. Les feuilles sont composées en plusieurs folioles qui soit partent d'un seul point (asiatique), soit sont disposées de chaque côté d'un axe (américain). Elles sont de forme ovale, plus ou moins allongée, avec la base plus large ou le sommet plus large, leur bord est denté profondément et la profondeur des dents peut varier énormément. Elles sont munies d'une petite tige (pétiole) qui s'insère sur la tige principale (pétiolée).	Palmées, longuement pétiolées, divisées en trois à cinq folioles épineuses, donc sont composées, leur bord est par conséquent divisé en plusieurs feuilles secondaires indépendantes ou folioles qui, soit partent d'un seul point, soit sont disposées de chaque côté d'un axe. Chaque foliole est oblongue, comme un rectangle que l'on aurait arrondi, à bord denté dont les dents peuvent être plus ou moins pointues ou arrondies. Les nervures sont palmées et toutes les feuilles séchées sont rangées dans cette catégorie. La feuille est munie d'une petite tige (pétiole) qui s'insère sur la tige (pétiolée), sans vrille, du type cylindrique, pleine, sans latex et épineuse (rappelant leur classification : Rosacées).
Tige	La tige, cylindrique, simple, lisse, de 40 à 50 cm, pouvant atteindre 70 cm, porte des feuilles longuement pétiolées, divisées en cinq folioles ovales et dentées.	La tige est rigide, recouverte d'une écorce (ligneuse). On la trouve sous des formes arbustives ou de buissons avec de nombreuses ramifications partant de la base.

11. Fiche de détermination sur le terrain.

Racine	La racine de ginseng vrai est diaphane, de couleur jaune ambré, voire blanchâtre, compacte, jamais spongieuse. Cette racine peut être simple, mais elle est souvent partagée en deux, trois ou même quatre racines soudées entre elles sur une certaine longueur dans leur partie supérieure (concescentes). On y a vu la représentation analogue à celle de la mandragore ou d'un homme avec ses jambes. Cette racine a une saveur douce, sucrée, rappelant celle de la réglisse. Elle arrive à maturité entre 6 et 8 ans où elle peut atteindre 10 cm et plus.	Généralement partie souterraine de la plante, se développe dans un milieu obscur et fermé. Elle est spécialisée dans l'absorption de l'eau et des substances minérales grâce aux poils absorbants ; la conduction et la fixation de la structure primaire de la racine est mise en place à partir du méristème terminal protégé par la coiffe. Chez la plupart des Dicotylédones, cette structure primaire évolue en structure secondaire qui permet la croissance en épaisseur. Le ginseng sibérien a une racine boisée, n'a pas les rhizomes charnus typiques des autres ginsengs.
Famille	Araliacées C'est une plante terrestre, dressée à fleurs, dont les graines sont enfermées dans les fruits (angiospermes), à tige souple (Herbacée). C'est aussi une plante vivace à feuilles caduques. Chaque automne, son feuillage tombe et seule persiste pendant l'hiver la racine, qui concentre d'une année sur l'autre les principes actifs restitués ensuite à l'organisme humain.	Araliacées Arbuste, à rameaux étroits densément couverts de fines épines. Plantes terrestres à fleurs dont les graines sont enfermées dans les fruits (angiospermes).

Récolte et conservation de la tradition à nos jours. Apport de la récolte aux principes actifs blanc rouge séchage

C'est donc à l'automne, lorsque la vitalité de la plante se concentre dans la racine, qu'elle doit être arrachée. Au plus tôt entre la 6^e et la 7^e année, suivant le mode de culture ancestral, respectant le temps de jachère équivalent au temps de croissance de la plante. On a même trouvé des racines de 60 ans d'âge... Plus la racine vieillit plus elle est riche en principes actifs et de ce fait plus elle est recherchée et a de la valeur... On pourra donc déterminer des crus... Mais pour cela, il faut aussi veiller à la qualité du séchage, étape de production où la qualité des racines peut diminuer rapidement. *La méthode traditionnelle de séchage consiste à étendre les racines en une seule couche sur des étagères de grillage dans une chambre chauffée et ventilée à des températures contrôlées.* Les racines de *Panax ginseng* sont commercialisées sous les noms de ginseng blanc et ginseng rouge. Ces appellations sont données en raison des différentes couleurs que prennent les racines lors de leur préparation. Pour le ginseng blanc, on lave des racines et on les fait sécher au soleil ou on pratique un blanchissement ou blanchiment pendant de 3 à 5 min à l'eau bouillante, suivi d'un séchage à la température de 60 °C. Les Coréens le laisse sécher longuement dans leur grenier, ce qui permet aussi aux principes actifs de se concentrer. Tandis que pour le ginseng rouge, on le passe à l'eau bouillante ou à la vapeur d'eau pendant une demi-heure avant de procéder au séchage. C'est le fer contenu dans la racine qui en chauffant lui donne sa couleur par oxydation. Ceci explique la différence entre les deux couleurs du ginseng que l'on trouve sur le marché. *Panax ginseng* rouge aurait plus d'action du fait de la concentration et de la transformation avec la chaleur des constituants.

La morphogenèse environnementale, entre génotype et phénotype : une histoire d'ADN génomique : donnant les principes actifs adaptés à l'homme, une histoire de terrain

Du métabolisme primaire au métabolisme secondaire, aux constituants de la drogue

La plante est un individu qui vit en homéostasie avec son milieu, et surtout son histoire végétale induisant son évolution à travers le temps.

Son « métabolisme primaire » lui apporte par la photosynthèse une nutrition primordiale à sa survie. Son handicap est qu'elle ne peut pas se déplacer, tout au moins dans le sens où nous, humains, nous l'entendons. De ce fait, la plante doit s'adapter avec ses propres ressources à tous les stress qui la guettent. Elle va donc élaborer des substances chimiques appelées principes actifs, qui vont lui permettre de lutter contre toutes les agressions environnementales, c'est ce que l'on désigne par « le métabolisme secondaire ». La croissance de la plante dépendra donc du métabolisme primaire ou « alimentaire », et les principes actifs issus du « métabolisme secondaire » seront donc directement dépendants de cette croissance, donc de l'espace qu'ils auront à disposition pour se synthétiser en plus des autres conditions relevant de son habitat.

De ce fait de la morphogenèse des plantes dépend la qualité des principes actifs qui seront ensuite restitués. Cette morphogenèse tant recherchée est l'expression du génotype en phénotype, mais elle est aussi directement liée à la plasticité cellulaire primaire, elle-même dépendante de tout l'ensemble environnemental.

En regardant de plus près les méthodes de culture semi-sauvage mise en place par les Coréens concernant l'ombrage et les études réalisées les confortant, on s'aperçoit que la tradition ancestrale rejoint la science moderne.

La plante, quelle qu'elle soit, a besoin d'un environnement particulier qui lui est propre pour pouvoir se développer dans des conditions optimales et perpétuer son genre et son espèce. Ces conditions sont largement soumises au mode de culture, donc au sol, au pH, à l'orientation géographique, au climat... une véritable synergie à trouver entre toutes ces conditions et la morphogenèse qui en découle, génératrices de produits actifs spécifiques au genre et surtout à l'espèce végétale qu'elles autorisent. Ainsi dans des conditions optimales, tous les éléments sont réunis pour que le phénotype s'exprime, sous l'influence d'hormones agissant sur l'élongation *via* la plasticité cellulaire primaire et d'enzymes agissant comme des ciseaux et des colles moléculaires, catalysant les réactions.

La nature est faite de telle sorte que les tissus végétaux apicaux formant un bourgeon (méristème à l'extrémité opposée des plantes, tige, feuille et racine) se concentrent en phytohormones antagonistes qui favorisent tout en la contrô-

lant, selon le rapport de leur concentration, la croissance de chaque partie de la plante.

On distingue parmi elles *l'auxine*, sécrétée dans l'apex ou partie terminale des tiges ou méristème caulinaire ou bourgeon terminal, et l'on nomme le phénomène de croissance observé : auxèse, qui fut découverte en 1926 par Went. Ce phénomène est, de plus, largement favorisé par la présence de calcium, induisant la concentration en potassium qui lui-même attire l'eau vers la vacuole et initie la stimulation de la croissance par turgescence. Donc la synthèse de cette phytohormone se fait à partir du tryptophane et se localise majoritairement vers les parties terminales aériennes (méristème apical, caulinaire) et par voie de circulation descendante va se fixer vers les autres parties de la plante afin de contrôler, avec la cytokinine, voie de circulation ascendante, l'organogénèse.

L'auxine naturelle est sensible à la lumière, mais friande de calcium, elle se fixera plus volontiers au niveau basal (méristème de la racine favorisant ainsi la rhizogénèse ; mais attention, il a été dit que « c'est la dose qui fait le poison » (Paracelse 1493-1541), aussi *une forte concentration en auxine est toxique*. Il faudra par voie de conséquence bien choisir son engrais pour obtenir une belle racine.

De plus, des études menées aux États-Unis ont montré le rôle du calcium lié à l'auxine et au gavitropisme : « Le modèle de More et Evans stimulera sans aucun doute des recherches complémentaires sur le gradient de calcium et leurs effets sur le gravitropisme des racines. » (3). D'où l'émergence d'engrais « bio » respectant l'environnement et les caractéristiques de croissance du végétal, pouvant s'adapter à la culture de *Panax ginseng*.

On distingue aussi *la cytokinine* qui, elle, sera synthétisée dans toutes les parties de la plante, mais plus particulièrement dans les racines, les embryons et les fruits sièges de la croissance cellulaire. « Des rapports molaires de cytokinine et d'auxine élevés ont tendance à induire le développement des bourgeons, alors que des rapports élevés auxine/cytokinine favorisent le développement des racines. » (5). Cette expérience, menée sur des tissus végétaux, nous montre l'importance du rapport de concentration des phytohormones dans le contrôle de la croissance des cellules.

Une autre étude menée sur la vigne, dans la partie traitant des signaux hormonaux, montre l'importance de ce rapport dans le développement des baies, le raisin, mais peut évidemment se projeter sur la formation des baies en général qui sont les fruits du ginseng, donc : « Le contrôle hormonal du développement de la baie et de son mûrissement reste peu connu. L'auxine, les cytokinines, et les gibbérellines sont en concentration maximale dans la pulpe avant le plateau herbacé, puis leur concentration décroît de façon importante au cours de la véraison. » (6).

Par extension, un excès de certaines de ces hormones pourrait de son côté provoquer des pathologies tumorales comme la galle du collet déclenchée lors d'une blessure au collet de la plante par une bactérie nommée *Agrobacterium tumefaciens* favorisant cette production excessive. D'autant que la structure chimique de la cytokinine est fondée sur une molécule d'adénine et donc suscep-

tible de produire des purines. Mais cela pourrait également présenter une porte ouverte à des pathologies encore inconnues, d'autant plus que l'alimentation et certains médicaments actuels utilisent de l'ADN recombiné. Rappelons-nous qu'une protéine de l'alimentation qu'elle soit d'origine animale ou végétale reste une protéine, seule sa biodiversité varie ; nous sommes donc des omnivores capables de métaboliser les molécules géniques naturelles des différents règnes.

Enfin la *gibbérelline*, l'hormone qui fut découverte au Japon (Yabuta et Sumiki, 1935) dans le riz atteint de gigantisme, facteur lié en fait à un champignon, *Gibberella fujikuroi*, pourrait favoriser la croissance des végétaux, voire celle de plants nains qui en seraient dépourvus, Elle se synthétiserait à partir des terpènes dans les tissus actifs comme méristème des jeunes bourgeons, qui, liés aux sources enzymatiques spécifiques, vont structurer le vivant. Les cellules des plantes sont constituées de vacuoles, sortes de sacs remplis d'un liquide nécessaire à la cellule ; elles occupent la partie centrale limitée par la paroi secondaire rigide, ligneuse, en regard de la paroi externe (souple et perméable, siège de la plasticité sous l'influence hormonale, génomique et environnementale comme nous venons de le voir) et collaborent aux phénomènes d'osmose.

L'ensemble de ces influences fait partie de l'homéostasie et de la vitalité végétale ; comme vous le constaterez l'homéostasie humaine n'en est pas très éloignée.

Des sous-bois de feuillus à l'érablière, écosystème

La végétation favorable au développement de la racine de *Panax ginseng* (asiatique) et de *Panax quinquefolius* (américain) passe pour tous les deux par des forêts de feuillus souvent combinés à des conifères.

En Asie, les régions de Mandchourie, de la Corée, du Japon ont ce type de biotype indispensable.

Les forêts de ces montagnes comprennent actuellement des conifères, pins sylvestres, épicéas, sapins, mélèzes, comme en Europe, en y ajoutant des espèces endémiques et qui confèrent à la végétation une grande originalité, mais différent des forêts originelles. Les forêts de feuillus sempervirents sont constituées par des espèces appartenant aux chênes, aux lauriers et aux magnolias. En Corée, les forêts originelles ont également disparu ; cependant, des plaines aux sommets, on observe une succession d'espèces adaptées à un climat de plus en plus froid, comme dans les Alpes.

Au Canada, les feuillus comprennent l'érable à sucre, largement dominant, le frêne, le tilleul d'Amérique, le hêtre à grandes feuilles, le noyer cendré, le caryer cordiforme, le chêne rouge, le bouleau jaune, le cornouiller à feuilles alternes...

Tous ces arbres offrent respectivement les conditions idéales à la culture de *Panax ginseng* (de Mandchourie et de Corée) et de *Panax quinquefolius* (du Canada) et se rapprochent des méthodes de cultures semi-sauvages coréennes.

Leurs feuilles, généralement ligneuses, en tombant vont donner l'humus nécessaire en abaissant le pH aux environs de 6. Les forêts montagneuses d'Asie formées de géants pouvant atteindre 60 m et l'érablière au Canada offrent l'ombrage idéal et spécifique à la morphogenèse de la racine. Les cultivateurs canadiens, spécialisés en suc d'érable, sont ravis de pouvoir contribuer à se développer favorable à l'écosystème global et qui leur apporte en plus un revenu supplémentaire non négligeable.

Malgré une bonne convergence des climats et des conditions environnementales quasi similaires, la concentration en ginsénosides reste supérieure en Asie.

Biosynthèse des principes actifs en homéostasie avec l'homme, une histoire de terrain

La biosynthèse des principes actifs de la plante ne pourra s'exprimer, comme nous venons de le voir, qu'à travers des conditions environnementales adéquates. Toutes les études menées concernant la culture de *Panax ginseng* (1) confortent le fait qu'il est important de respecter des règles rigoureuses, mises en place par les cultivateurs coréens. Les forêts de feuillus, sous un climat continental se rapprochant du méridien de Pékin, restant évidemment les meilleures conditions de croissance. Regardons donc de plus près ces conditions :

– le sol : la racine appréciera un mode de culture ancestral, respectueux de l'environnement (temps de jachère équivalent au temps de récolte de 7 ans) ; il devra impérativement correspondre à une constitution proportionnée en air, en eau, en concentration minérale et en ensoleillement favorisant ainsi l'homéostasie de la plante. Pour le ginseng, un sol argileux est à déconseiller formellement, à cause de sa forte rétention en eau qui peut spolier la nourriture des racines et garder la température du sol trop froide, ne favorisant pas la germination. En ce qui concerne le sol sableux, les racines produites seront de qualité inférieure, car elles deviennent trop longues et elles ont tendance à durcir lors du séchage. Le sol idéal sera soit un loam limoneux (teneur en argile environ 5 % laissant la place au sable très fin [70 %] et/ou en limon [22 %], rétention de l'eau [37 %] le reste en matière organique), soit un loam sableux (teneur en argile environ 15 % laissant la place au sable très fin [30 %] et/ou en limon [52 %], rétention de l'eau [39 %] le reste en matière organique), le pH avoisine 6. Ils procurent tous les deux une rétention en eau adéquate associée à un bon drainage qui est à la base des terreaux fertilisants.

Faciles à travailler, ils se réchauffent plus vite au printemps (Oliver et Lierop, 1987) ;

– ce sol doit être riche en minéraux et matière organique, bien drainé, harmonieusement partagé entre terre et sable, qui doivent rester humides.

En principe, la racine poussera librement dans un mélange de terre de bruyère mêlée à du sable, mais surtout pas dans un sol argileux qui empêcherait alors son absorption par la racine donc la stimulation de sa croissance et

induirait une racine longue et très peu concentrée en principes actifs en raison de l'importance de « l'hydrotropisme » favorisant la croissance de la racine avec une turgescence adaptée à la concentration optimale de ses constituants. Donc, si vous décidez d'entreprendre la culture dans votre jardin, vous pouvez faire pratiquer une expertise de la qualité de votre sol par l'INRA en lui envoyant une fiche d'analyse d'échantillon ;

– le pH ou l'acidité du sol qui, selon les études, ne doit pas dépasser 5,5 de pH optimal pour favoriser une bonne croissance et stimuler de la plasticité cellulaire primaire. La terre doit être au même pH que celui que l'on trouve dans les sous-bois, lieu qu'affectionne la racine qui sera alors nantie d'un humus favorisant sa croissance, similaire aux érablières canadiennes. Dans la tradition, les paysans mettaient patiemment de côté des feuilles en compost et des coquilles de fruits de mer finement broyées afin de minéraliser la terre de croissance (apport du calcium favorisant l'appel de l'auxine ; nous verrons plus loin l'importance des phytohormones) auxquelles ils ajoutaient des éléments organiques issus du lisier des animaux d'élevage. La culture se pratique en plusieurs étapes et les racines sont récoltées au terme de la septième année. Il faut recréer une ambiance de sous-bois tant dans l'intensité de l'éclairage que dans l'humidité qu'il dispense. Cela confirme l'utilisation d'un terreau de bruyère au pH acide.

Un climat tempéré avec une période d'au moins cent jours entre 0° et 10° est nécessaire à la dormance de la racine tandis que la partie aérienne croît plus facilement entre 15° et 18°. L'intensité de lumière ne doit pas dépasser 20 %, l'ensoleillement doit respecter celui des sous-bois de feuillus ou un rayonnement solaire diffus. Les paysans levaient des paillis ou ombrages (aussi appelés ombrières) qui permettaient d'avoir à la fois un éclairage constant, mais aussi une protection de la plante contre les changements climatiques néfastes à son développement. On doit se rapprocher autant que possible des conditions d'environnement naturel de la plante. Pour obtenir un drainage suffisant et constant, l'inclinaison du terrain doit se faire entre 2 % et 15 % de pente dont l'orientation sera plutôt vers le nord, qui est le côté frais.

La récolte des racines se fait après de 6 à 8 ans de culture en jachère, lorsque les parties aériennes sont tombées et que les racines entrent en dormance, soit vers la mi-octobre. Elle a toujours lieu en automne, au moment où les principes actifs sont les plus concentrés dans la racine, tandis qu'au printemps la concentration des principes actifs se déplace vers les parties aériennes (feuilles, fleurs, sommités fleuries...) qui donneront ensuite les graines ou semences qui seront récoltées ensuite en été, et seront alors à leur tour chargées de toute l'énergie nécessaire au développement de la future racine.

Les semences ne seront pas récoltées avant la troisième année et seulement au moment où les baies deviennent d'un beau rouge vif. La récolte des graines va croissant avec le temps, et devient une source appréciable de revenus pour les producteurs.

Actuellement, on peut trouver en France des graines en vente chez les revendeurs spécialisés, voire sur Internet en vente aux enchères.

Détermination des principes actifs de la racine : les marqueurs botaniques, gages de qualité et recherche génomique

Les marqueurs botaniques nous donnent actuellement la possibilité de juger scientifiquement de la qualité des plants et surtout de les identifier. Les confusions d'espèces étant les plus courantes et pouvant parfois être très préjudiciables, il se révèle très important de déterminer l'identité précise de chaque individu botanique. Le marqueur botanique spécifique est né sur la base de l'étude du génome et de la recherche ADN, ainsi : « *Les génotypes des deux parents et de leurs descendants sont ensuite analysés à l'aide de marqueurs, site de restriction RAPD et AFD, ces marqueurs doivent être différents chez les parents. Tous les caractères morphologiques intéressants des parents et des descendants sont ensuite contrôlés puis localisés sur la carte en fonction des liaisons avec le marqueur moléculaire. Cette technique exige en général l'utilisation de programmes statistiques sophistiqués pour établir les relations de linkage (lien)* » (5). Les autres techniques peuvent aussi utiliser la chromatographie liquide haute performance HPLC. Les chercheurs en botanique tant en France (comme à l'INRA) qu'au Canada (2002) se sont interrogés sur un moyen d'identification permettant autant que possible de limiter les erreurs. Si ces nouvelles techniques génomiques, qui viennent conforter la botanique de terrain, se développent, elles permettront de procéder à des analyses nous certifiant la phylogénie. La géographie s'intéresse aussi à ce type de recherche.

Une étude menée sur le pollen utilisait cette technologie afin de faire le rapport du marquage et de la topologie, chose très délicate. La culture du ginseng n'y échappe pas, d'autant que cela augmente les possibilités de vente. Effectivement, le fait de pouvoir marquer les plantes en concentrations actives permet de mettre un titre de qualité à l'extrait sélectionné, et de déterminer avec précision la concentration en précieux principes actifs. L'extension finale des marqueurs botaniques se retrouvera dans la mise sur le marché de produits de qualité, quantifiables, correctement titrés et donc sécurisants pour les consommateurs, même si de ce fait le prix devrait grimper avec la qualité. On voit arriver sur le marché des *Panax ginseng* « bio », de fabrication et de qualité pharmaceutiques et des produits naturels titrés. Pour finir cette partie, le problème de l'identification des plantes est devenu une priorité en Chine dans les milieux de médecine naturelle, et ils ont trouvé une réponse génomique.

De la botanique à la pharmacopée chinoise une histoire de Yin/Yang

La légende raconterait que « le ginseng serait né d'un éclair qui aurait frappé un ruisseau de montagne, réalisant l'accord parfait des cinq éléments chinois, à savoir : air, bois, eau, feu et terre, lui conférant une puissance extraordinaire ».

Selon la pharmacopée chinoise, la médecine traditionnelle chinoise utilise les plantes dans la pratique quotidienne qui obéissent à la philosophie du ginseng afin de restaurer les cinq organes (foie, cœur, rate, poumon, rein) qui ne sont rien d'autre qu'une correspondance aux quatre émonctoires (foie/intestins, poumon, peau, rein) eux-mêmes reliés aux quatre éléments (feu, air ; terre, eau) en médecines non conventionnelles européennes. Ces cinq organes sont directement liés aux Yin/Yang, éléments où circule l'énergie vitale appelée *Qi* ou *T'chi*, voire force vitale pour les Européens formés aux médecines naturelles. Ce principe fondamental de la pharmacopée circule à travers les cinq mouvements ou cinq éléments (bois, feu, terre, métal, eau). Le nom Chine signifie « loi du Milieu » de l'équilibre, la phytothérapie chinoise n'y échappe pas ; à travers sa pharmacopée, elle sera toujours à la recherche de cet équilibre Yin (féminin)/Yang (masculin). Bien évidemment pour arriver à pratiquer leur art ancestral, il faut que les éléments de base (les plantes) correspondent à ses critères, donc que les principaux constituants en soient le reflet. Comme nous venons de l'aborder, la culture, le lieu de croissance, le climat... influent sur la fabrication et la concentration des principes actifs qui donneront des remèdes qui seront ensuite utilisés selon cette philosophie ancestrale.

Dans la philosophie énergétique orientale, on part du Yang (racine concentrée en principes actifs)/Yin (sous la terre froide et humide, l'eau), pour aller vers le Yin (expansion)/Yang des principes actifs dans les parties aériennes (air) réceptacles de la photosynthèse (soleil).

Si nous vivions sur une autre planète, les plantes auraient, comme nous d'ailleurs, une autre structure chimique, le tout étant largement lié à la plasticité cellulaire qui est faite pour ce type d'adaptation, de forme et de croissance générale des végétaux.

Suivant l'étude comparative entre *Panax ginseng* et *Eleutherococcus senticosus* Maxim. – éléuthérocoque ou *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.), ces deux plantes sont des adaptogènes (voir la partie consacrée aux plantes adaptogènes), mais le ginseng asiatique (Chine, Corée) est plus stimulant, et considéré en médecine traditionnelle chinoise comme plus « chaud ». L'utilisation du ginseng sibérien sera donc privilégiée lorsque la stimulation n'est pas souhaitable comme chez l'hypertendu ou la personne au tempérament « chaud », sur qui il aurait une action plus neutre. Toute cette différence d'action se fera ressentir cliniquement au niveau du système nerveux autonome ou SNA. Ainsi l'apport de la culture à la botanique nous informe aussi sur les relations entre les principes actifs et la médecine traditionnelle chinoise (MTC) où les ginsénosides sont considérés plus chauds que les éléuthérocoques.

Dans la pharmacopée chinoise comme dans l'alimentation ou *T'chi Qong* diététique, les plantes ou les aliments sont classés suivant leur action spécifique sur le corps. Ainsi, on les classe en chauds, tièdes, neutres, frais et froids. Le principe est à la fois simple et complexe et suit la loi des cinq éléments suivant l'énergie taoïste du Yin (froid) et du Yang (chaud). Lorsque quelqu'un a un refroidissement ou une énergie perverse (contraire à l'équilibre de sa santé), il faut corriger par l'énergie contraire : un refroidissement nécessitera un

réchauffement et *vice versa*, donc chaud-froid ou froid-chaud. En revanche, s'il y a un dysfonctionnement organique ou des entrailles, le médecin chinois conseillera une pharmacopée de même action chaud-chaud ou froid-froid. Dans la pharmacopée traditionnelle chinoise, le ginseng sibérien nommé *wu jia pi* est recommandé comme tonique du foie et des reins, ce qui correspond à l'énergie nécessaire pour fortifier les tendons et les os et en cas de faiblesse générale. Dans cette approche, chaque organe correspond à un organe des sens et à une émotion, donnant ainsi directement une indication au médecin qui traitera alors le patient dans sa globalité : corps, émotion, voire spiritualité. Ici le foie correspond aux yeux et sera en relation avec l'émotion colère, d'où l'expression des remèdes phytothérapeutiques pour le foie dite plantes cholérétiques ! D'autre part, les cinq éléments sont liés aux quatre saisons, et aussi aux points cardinaux. Ainsi, selon la médecine traditionnelle chinoise, l'Est correspond à l'Asie, à l'élément bois et à une alimentation plutôt végétarienne : les Asiatiques mangent avec des baguettes en bois et l'alimentation est essentiellement issue du monde végétal qui est leur première thérapeutique ainsi que les Japonais ; tandis que l'Ouest correspond à l'élément métal : les Occidentaux sont plutôt omnivores et mangent avec des couverts en métal... Ainsi les MTC apportent aussi à la botanique leur culture par le biais de leur philosophie en harmonie avec la sagesse et l'énergie de la nature.

Une étude scientifique menée par le Dr Jean-Marc Stephan parue dans le numéro 103 de l'année 1994 de la revue *Méridiens* et sa version Internet de janvier 2003, relativement récente, nous montre l'intérêt des MTC et la correspondance des climats avec la santé, mais aussi la culture possible dans d'autres régions.

Les régions et pays suivant le méridien de Pékin (39° 9 N / 116° 4 E) où le climat est continental, voire tempéré, pourraient cultiver *Panax ginseng* comme à Paris (48° 9 N/2° 3 W).

Lucre industriel aux dépens de l'espèce face à la biodiversité

Au fil du temps, la racine sacrée de la pharmacopée chinoise est devenue un objet de lucre. Au Canada, les études ont montré que la culture traditionnelle, nécessitant au minimum de 6 à 7 ans de maturité dans des conditions homéostasiques (température, pH, osmolarité et nutrition) très particulières, suivi d'un même laps de temps de jachère équivalent au temps de culture et de croissance de la plante, et d'autres conditions vues, a un coût non négligeable ; cela incite les producteurs à faire appel à des techniques nouvelles pour accélérer et rentabiliser la commercialisation de la racine. Ainsi, *la stratification* des graines permet de raccourcir le temps de dormance ou de germination.

Les producteurs iront donc de plus en plus vers ces techniques plus modernes qui leur permettront de rentabiliser plus rapidement l'investissement. Plus grave est l'impact de cette industrialisation sur *Panax ginseng* sauvage. Une commercialisation intensive a ouvert la porte à une pénurie de l'espèce sauvage canadienne qui a subi des arrachages massifs. Les études menées cernent les effets d'une production inadaptée sur la qualité de la racine de ginseng. Celles-ci confortent la très bonne qualité du ginseng canadien. Cette dernière était si bonne que les exportations vers la Chine se sont faites à grande échelle et que la commercialisation représente actuellement 60 % du commerce mondial. La culture commerciale du ginseng américain a commencé dans les années 1890, l'intensification des ventes ne s'est fait ressentir que dans les années 1980, entraînant progressivement la disparition progressive de *Panax ginseng* L. sauvage. Les ventes montrent que les Chinois préfèrent *Panax ginseng* L. qui pousse de façon sauvage en sous-bois et qu'ils sont prêts à y mettre un bon prix, ce qui ne favorise pas la sauvegarde de l'espèce. De ce fait, afin de préserver le patrimoine végétal, le ministère de l'Agriculture du Canada a émis un avis pour préserver l'espace sauvage et éviter sa disparition, « toutefois, avec le temps, la population de ginseng sauvage a gravement souffert d'une récolte abusive, de sorte qu'il est désormais considéré comme une espèce en voie de disparition au Canada »... Récemment on a constaté que les diplopodes sont d'importants détritivores qui transforment les matières organiques, ce qui d'une part permet de les mélanger harmonieusement au sol, donc les enrichit, mais d'autre part cause des ravages dans les plants de ginseng lorsque les graines sont stratifiées. Le constat se fait au niveau des récoltes donc les racines restent quasi naines. Ils se nourrissent des radicelles et des jeunes plants fraîchement germés. Ils ne sont pas sensibles aux insecticides, seules les variations de température auraient une influence sur leur croissance. Cette constatation nous amène au respect de la tradition. Ici le pH du sol évolue avec le temps, d'où l'utilité du temps de jachère équivalent au temps de croissance de la plante, soit un minimum de 7 ans. Par ailleurs, en Outaouais le bassin pollué par les usines environnantes à aussi mis des avis de biodiversité en péril sur des espèces comme *Panax quinquefolius*. Donc l'écosystème global met un frein sur le développement de notre panacée.

***Panax ginseng* sur votre balcon ?**

Il faut compter entre 7 et 9 ans avant de réaliser votre première récolte, mais si vous êtes impatient vous pouvez planter des graines stratifiées (méthode appliquée aux graines qui par une exposition au froid pendant un certain temps permet leur bonne germination), ce qui vous permettra de gagner de 1 à 4 ans ! Vous trouverez sans problème, en France, des lots de graines, *via* des catalogues

de pépiniéristes qui, en plus, vous fourniront tous les conseils pour faire une bonne culture. Il faut en premier lieu un bon terreau de bruyère légèrement sablonneux, mais surtout pas trop riche en argile, un pH optimal de 5,5, la terre doit être bien drainée mais pas trop. Pour ce faire, trouvez un endroit dans votre jardin accusant une déclivité du sol de 5 à 20° au maximum ; pour les cultures en pot opérez de la même façon que pour faire des graines germées sans germer : on les met dans une assiette et on l'incline d'environ 5° pour favoriser la germination – inclinez donc légèrement les pots en les orientant vers le nord. Il faut faire aussi très attention à l'ombrage, qui doit être à un maximum de 20 % rappelant les forêts de feuillus, l'humidité des sous-bois favorable à la répartition basale de l'auxine, donc la bonne croissance de votre plant ; il est aussi préférable d'avoir un plant par pot. Un petit parasol en guise d'ombrière ou une tenture d'horticulture sont recommandés pour créer un ombrage idéal afin que la graine puisse se développer correctement dans son semi où vous prendrez soin d'ajouter un peu de compost que vous pourrez soit fabriquer vous-même dans votre jardin (8), soit obtenir en achetant votre terreau de bruyère. Après stratification, que vous aurez soit faite vous-même ou que vous aurez obtenue par l'achat de graines, les graines seront plantées de préférence en automne et recouvertes de terreau : c'est ce que l'on appelle le semis.

En les arrosant environ deux à trois fois par semaine, elles lèveront entre 20 et 60 jours. Si vous les cultivez en pots, il faut rentrer ceux-ci l'hiver. De plus, il faut savoir qu'une plante de moins de 3 ans aura besoin d'un espace de 20 x 20 cm sur 30 cm de profondeur. Une plante adulte exige 30 x 30 cm sur 40 cm de profondeur, ce qui permettra un meilleur drainage, mais vous imposera des repiquages.

Le balcon doit être assez grand, si vous envisagez plusieurs plants. La culture en France est possible puisque c'est un climat tempéré qui conviendrait bien à la culture *Panax ginseng*. Il ne faut pas perdre de vue que *Panax ginseng* est avant tout plus une plante de sous-bois que de balcon... Il est prudent d'établir une fiche de jardinage résumant l'ensemble des éléments nécessaires, qui vous guidera dans la bonne voie de la culture de cette plante et il ne faut pas hésiter à demander conseil à votre pépiniériste (fig. 10).

Biodiversité : quelques pistes

Comme vous avez pu le comprendre dans une partie précédente traitant des principes actifs, les vrais ginsengs asiatiques (Corée et Chine) et américain (Amérique du Nord) contiennent, entre autres, des ginsénosides dont la concentration peut varier d'une espèce à l'autre et d'une partie à l'autre d'une même espèce. Comme nous venons de le voir, il est nécessaire d'avoir les conditions environnementales et la pratique de culture qui doit être traditionnelle, donc respectueuse de la plante, sans quoi l'industrialisation pourrait favoriser

la disparition du biotype sauvage poussant en forêts canadiennes. Un avis d'espèce en péril a été émis en 1975, puis d'espèce en voie de disparition en 1999, par le COSEPAC au Canada ; la plante a été inscrite sur la liste officielle des espèces en péril en 2001. Étant donné que la concentration des principes actifs présente des localisations différentes suivant la saison de la récolte, une possibilité pourrait s'offrir de cueillir les sommités fleuries avant qu'elles ne tombent ou d'utiliser les feuilles comme le faisaient les médecins chinois qui utilisaient presque toutes les parties. Dès la troisième année, ceux-ci récoltaient les graines, au printemps ou en été, et récoltaient dès la septième année, en automne, les racines dépourvues de leurs feuillages. Dans la littérature l'on ne trouve qu'une seule étude qui démontrerait l'action positive des feuilles de *Panax ginseng* C. A. Meyer grâce à sa concentration en saponines, tandis qu'une autre réalisée sur les inflorescences montrerait que la présence en quantité de principes actifs ne serait pas uniquement localisée dans la racine. Il va de soi que les fleurs et les feuilles sont naturellement plus présentes au printemps et en été et la racine en automne puisque ce sont les moments où on les récolte. Par ailleurs, une porte pourrait donc être offerte pour une solution de sauvegarde de cette espèce en voie de disparition en proposant une culture sous serre plus écologique, respectant le sol, favorisant un environnement adapté aux différentes espèces, et donc la croissance normale de la racine.

Conclusion

L'individu plante, lutte pour sa survie dans des conditions rudes qui font qu'il doit s'adapter ou mourir... Cette jungle que sont les conditions environnementales naturelles mais aussi imposées par l'homme fait que la plante élabore un « système immunitaire » à sa façon lui permettant de distinguer le soi du non-soi pour son équilibre et donc de s'adapter. Le résultat de cette adaptation est la présence de ces constituants que sont les principes actifs qui nous servent ensuite de support revitalisant en permettant à notre organisme de mieux nous adapter à notre propre environnement. Pour la plante comme pour l'espèce humaine il n'y a qu'un seul terrain : celui de la vie sous quelque forme que ce soit. Il y a une dépendance interne entre le respect de l'humanité et le respect de la biodiversité. Entre l'homme et la plante il n'y a qu'un pas, l'ADN. Laissons donc la nature être notre seule médecine et reportons-nous au temps où les conseils des sages nous guidaient sur cette voie : « Que ton aliment soit ta seule médecine », « C'est la nature qui guérit les malades », « L'homme doit harmoniser l'esprit et le corps »... d'Hippocrate et encore : « Avaler un médicament et négliger la diète, c'est détruire la science du médecin » ou « C'est par le bien-faire que se crée le bien-être », proverbe chinois.

Les gestes ancestraux restent les garants de notre patrimoine culturel et de notre vie en symbiose avec l'univers global qui nous entoure. Pour ce qui

concerne *Panax ginseng*, suivons l'exemple des Coréens qui ont été les garants de la biodiversité de cette plante jusqu'à nos jours.

Références

1. Jacquemin M, Delaporte D (2004) Apports à la botanique et culture du ginseng dans La Revue de Phytothérapie Volume 2, Number 4, 102-5(4) Springer Verlag
2. Bruneton J (1999) Pharmacognosie Phytochimie Plantes médicinales 3^e édition TEC & TOC
3. De Walter S Judd, Campbell CS, Bouharmont J *et al.* (2001) Botanique systématique une perspective phylogénique, traduction par Bouharmont J, Évrard CM, De Boeck Université: 95
4. Raynal-Roques A(1999) La botanique redécouverte, Belin
5. Walter S Judd, Campbell CS, Bouharmont J *et al.* (2001) Botanique systématique une perspective phylogénétique, traduction et révision scientifique par Bouharmont J, Évrard CM, De Boeck Université
6. Hopkins WG, Évrard CM (2006) Physiologie végétale De Boeck Université : 326 et 407
7. Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007) La Vigne, Physiologie, terroir, culture Dunod
8. Pépin D (février 2003) Compost et paillage au jardin Terre vivante

Remerciements

Je remercie : M. Marc Jacquemin avec qui nous avons écrit l'article de référence sur la culture du Ginseng (1), M. Christian Busser, M^{me} Micheline Demouzon, M^{me} Anne Marie Wentzell, ma sœur pour leur aide à la relecture et M^{me} Natalie Bonnot pour son aide à la relecture grammaticale et syntaxique de ce chapitre.

Le ginseng : des éléments chimiques aux indications thérapeutiques

P. Goetz

Historique des notes cliniques sur le ginseng

Ginseng asiatique

Nous laissons le soin au lecteur de découvrir l'histoire du ginseng dans les chapitres écrits par MM. Drouard et Stoltz. Nous nous contenterons ici de rapporter les constatations de témoins occidentaux quant aux effets médicaux du ginseng asiatique.

Tournefort (1) rapporte des témoignages quant à l'utilisation du ginseng. Selon Stearn « *ils boivent une infusion de la racine à la place du thé, et il est bien connu qu'ils y ont recours en dernier ressort dans toutes les maladies.* » Le Dr James rapporte plus précisément son utilisation dans tous les cas de cachexie et dévastateurs, et ceux qui sont la suite d'une faiblesse de toutes sortes. Healde signale qu'ils ont une grande confiance dans son effet de restauration après une grande fatigue, ou comme un antispasmodique dans les affections nerveuses, ou dans le coma et comme un aphrodisiaque ; cent vingt grains de racine réduite en lamelles sont cuits dans un quart d'eau, et deux onces de décoction, ou trente grains de racine entière sont utilisés. Jartoux affirme dans le *Philosophical Transactions* que pour une fatigue survenant après un voyage de trois jours, il a utilisé la décoction de feuilles en interne et en application sur les pieds, et a été satisfait de ses effets, ayant été revivifié (2). Wood, médecin dans l'US Dispensary, dit qu'il est mieux qu'un simple adoucissant (anti-irritant, anti-inflammatoire). Lindsey (*Nature Systematic Botany*) ne doute pas de son effet revigorant et de son pouvoir stimulant, quand le ginseng est frais. Selon Cullen, c'est une drogue qui sert dans l'affaiblissement de la vigueur chez l'homme. En revanche, Mérat écrit : « *J'avoue qu'un individu qui en avait fait usage dans cette dernière intention, pendant longtemps, n'en obtint absolument aucun résultat.* » Elle fut introduite en Europe par Sarrazin. En 1862, on compare le ginseng à la réglisse et elle peut remplacer partiellement cette plante. Hübotter écrit que

chez les Mongols l'utilisation de la racine de ginseng est indiquée « quand le poison se réunit en un seul endroit », dans les maladies parasitaires et les affections de la moëlle osseuse (3).

En Europe, A. von Haller (4) écrit que le ginseng est un nervin, un tonique des nerfs, du cerveau et des reins. Selon lui, le ginseng n'aurait d'effet sur l'impuissance masculine que si celle-ci est liée à une faiblesse ou à un endormissement des nerfs.

Madaus (5) résume les utilisations européennes : épuisement surtout d'origine nerveuse, neurasthénie, asthénie et état de faiblesse (dont l'impuissance), mais aussi vertiges et tremblements des personnes âgées. Selon Rudolf, il permet de développer les seins, de s'opposer à la congestion de la sphère urogénitale, dans un état précédant l'hypertrophie bénigne de la prostate (avec crampe du sphincter vésical) surtout celle aggravée par la prise de bière ou de yohimbehe.

Ginseng américain

La relation archéobotanique entre *Panax ginseng* et *Panax quinquefolium*, s'il y en a une, n'a pas encore été établie. Nous n'avons pas encore les résultats des recherches sur les rapports entre espèces selon les études des ADN. Avant que les Occidentaux fassent le commerce du ginseng asiatique aux Amériques, les Amérindiens d'Amérique du Nord connaissaient déjà le ginseng américain, ainsi que le ginseng à trois feuilles ou ginseng nain, *P. trifolius*. Les rapports collectés par D. Moerman ne se rapportent qu'aux Cherokees, Iroquois, Delaware d'Oklahoma, Houma, Menominee, Meskwaki, Potawatomi, Micmac (6). Ces peuples ne recouvrent pas l'aire géographique d'extension du *P. quinquefolius* sauvage. Dans le tableau suivant concernant les utilisations médicinales, on remarquera que c'est le plus souvent la racine qui est utilisée et en infusion ou en décoction. Il est intéressant de noter que la racine est prise comme tonique, mais aussi dans les infections de l'appareil respiratoire, comme panacée, et en usage externe (irritations, ulcérations, plaies).

Tableau – des utilisations médicinales traditionnelles du ginseng américain (*Panax quinquefolius*) et du ginseng nain (*Panax trifolius*) par les Nord-Amérindiens selon le répertoire de D. Moerman, 1988 (6).

Nom	Partie utilisée	Pathologies ou utilisations	Mode d'utilisation	Nations indiennes et auteurs
<i>Panax quinquefolium</i>	?	Céphalées		Cherokee (7)
	Racine	Convulsions		Cherokee (7)
	Racine	Expectorant		Cherokee (7)
	Racine	Colique	Mâchage	Cherokee (7)

	?	Faiblesse de l'utérus Affection nerveuse	?	Cherokee (7)
	?	Infection stomato- logique	Infusion	Cherokee (7)
	Racine	Tonique Expectorant Paralysie, vertige		Cherokee (7)
	Plante	Hémostatique, Coupures saignantes	Compresse	Creek (8)
	Plante	Sudorifique dans la fièvre	Décoction	Creek (8)
	Racine	Dyspnée passagère	Décoction	Creek (8)
	Racine et autre partie	Tonique général	?	Delaware d'Okla- homa (9)
	Plante	« Cure de <i>P. q.</i> quand tout est inefficace »		Delaware d'Okla- homa (9)
	Racine	Comme vomitif	Décoction	Houma (10)
	Racine	Rhumatisme	Avec du whisky	Houma (10)
	Racine	Vermifuge	Infusion composée	Iroquois (11)
	Racine	Vomissement dans le choléra, pour vomir la bile	Décoction	Iroquois (11)
	Racine	Remède du sang	Infusion composée	Iroquois (11)
	Racine	Ulcères de peau et vésicules	Infusion	Iroquois (11)
	Racine	Appétit	Infusion	Iroquois (11)
	Racine	Otalgie	Gouttes de l'in- fusion	Iroquois (11)
	Racine	Irritation des yeux du nourrisson	Lavage avec l'in- fusion	Iroquois (11)
	Racine	Fièvres nocturnes	Infusion	Iroquois (12)
	Racine	Troubles gastrique et biliaire	Infusion	Iroquois (11)
	Graines	Accouchement difficile	Infusion composée	Iroquois (11)
	Racine Racine sèche	Comme panacée	Décoction ou racines fumées	Iroquois (11)
	Racine cassée	Asthme	En fumant	Iroquois (11)
	Plante	Pour la paresse Comme stimulant, tonique Gonorrhée	?	Iroquois (11)
	Racine	Tuberculose	Infusion composée	Iroquois (11)

	Racine	Ingrédient du sac-médecine		Menominee (13)
	Plante	Tonique Renforcement des pouvoirs mentaux	?	Menominee (13)
	?	Adjuvant d'autres drogues		Meskwaki (13)
	?	Utilisé comme un charme	Remède composé	Meskwaki (13)
	?	Panacée pour enfants et adultes	?	Meskwaki (13)
	Racine	« Détergent » du sang	?	Micmac (14)
	Herbe	« De grande valeur »	?	Mohegan (9)
	Racine	Tonique printanier	Infusion composée	Mohegan (9)
	Racine	Charme, <i>love medicine</i>	Composé	Pawnee (15)
	Racine	Fertilité féminine	Infusion	Penobscot (10)
	Racine	Adjuvant de remède puissant	?	Potawatomi (8)
	Racine	Otalgie	Topique	Potawatomi (8)
	Racine	Irritation des yeux	Infusion en lavage	Potawatomi (8)
	Racine	Gonflement des articulations	Décoction appliquée en massage	Séminoles (16)
	Racine	Abcédations de la peau, vésicules, plaies par arme à feu	Compresse	Séminoles (16)
	Plante			
	Racine	Dyspnée, souffle court	Infusion	Séminoles (16)
<i>Panax trifolius</i> (ginseng nain)	?	Douleurs importantes de la poitrine	? et infusion	Cherokee (7)
	Plante	Céphalées	Mâchage et infusion	Cherokee (8)
	?	Rhumatisme	?	Cherokee (8)
	Plante	Douleurs de la poitrine	Infusion	Cherokee (8)
	?	Croup	Infusion composée	Cherokee (8)
	Racine	Souffle court et colique	Racine mâchée Infusion	Cherokee (8)

	?	Nervosisme « dyspepsie » apoplexie.	?	Cherokee (8)
	Racine	Goutte, œdème des membres inférieurs, foie	?	Cherokee (8)
	Racine	Appliqué avec incision de la peau et en onguent	Décoction	Cherokee (8)
	Racine	Tuberculose et lésions scrofulaires	Infusion	Cherokee (8)
	Racine	Maladie vénérienne tenace	?	Cherokee (8)
	Racine	Douleurs thoraciques		Iroquois (11)
	Racine	Coupure saignante	Compresse	Ojibwa (17)

Les constituants chimiques du ginseng

La phytothérapie moderne exige pour des raisons de reproductibilité des effets d'une drogue une plante de qualité avec, s'ils sont connus, la présence de principes actifs à une teneur prédéterminée par des experts. Les ginsengs (les *Panax*) et leurs préparations ont des teneurs variables en principes actifs. Ce distingo est plus important encore que l'appartenance botanique. Dans une drogue, la teneur en constituants chimiques dépend de la plante elle-même, de son âge au moment de la récolte, du mode de récolte et de conservation, du moment de la récolte et surtout de la géologie du terrain et du climat dans lequel elle pousse. Cette variabilité est bien sûr retrouvée chez les *Panax*. Les extraits qui résultent de la drogue ont eux-mêmes des taux variables en constituants (parmi lesquels les principes actifs) selon le véhicule utilisé pour l'extraction, le mode opératoire. Si la drogue de base doit être de qualité, l'extrait, lui, doit répondre à des impératifs standard. L'extrait est donc standardisé en principes actifs. Dans certains pays, la racine de ginseng n'est pas une plante médicinale, mais un complément alimentaire. Les règles concernant les compléments alimentaires sont moins strictes et cela permet de mettre sur le marché des drogues et des extraits de qualité insuffisante. La cherté du « vrai ginseng » est telle que, du ginseng américain de culture est vendu comme ginseng blanc ou comme ginseng rouge aux États-Unis. La drogue américaine est exportée vers Hong Kong d'où elle repart dans d'autres pays asiatiques sous l'appellation de ginseng asiatique. Nous verrons que les deux ginsengs, asiatique et américain, sont très proches l'un de l'autre, et que par là la tromperie sur la marchandise est relativement

faible. Les consommateurs attachés à une provenance certaine risquent d'être déçus. En revanche, d'autres plantes de falsification circulent, qu'elles soient des *Panax*, des Araliacées, ou d'autres ! Avant de comparer l'intérêt médicinal de deux ginsengs et de leurs extraits, voyons d'abord quels sont les constituants de la racine de ginseng.

Qualité de la drogue

Le ginseng coréen ou le ginseng américain sont des plantes sauvages des forêts ombragées en Asie septentrionale montagneuse et en Amérique du Nord (zones centrales et est). On trouve encore facilement du ginseng américain dans les forêts du Québec, où il peut cependant être confondu avec *Aralia nudicaulis* qui lui est très proche en aspect.

La plante est donc aujourd'hui surtout cultivée en Corée et dans les régions attenantes (Chine, est de la Sibérie). Le ginseng américain largement cultivé aux États-Unis et au Canada n'est en réalité pas officinal. Il y a vingt ans c'est l'État du Wisconsin qui régnait en maître sur la production de ginseng américain avec une production annuelle de 2,4 millions de livres en 1992. La concurrence aujourd'hui vient du Canada, mais aussi de Chine où des graines de ginseng du Wisconsin ont été exportées.

Le ginseng coréen, lui, est inscrit à la pharmacopée de la Chine, du Japon, de l'Autriche, de la Corée, de la Russie, de la Suisse et a fait l'objet d'une monographie au niveau de la Commission E.

La valeur de la drogue augmente avec l'âge. Selon la tradition, la racine de ginseng devient bonne à l'utilisation entre 4 et 6 ans. La tradition orientale veut que l'on emploie la racine principale. En médecine moderne on admet la racine principale et les racines secondaires. Les radicelles qui quelquefois sont riches en ginsénosides (Herdeke, 1985) ne sont pas utilisées.

Il existe une différence notable entre les teneurs en principes actifs selon les parties récoltées du ginseng, entre les différents *Panax*, les différentes formes de préparation. Concernant les ginsénosides, il existe une petite différence entre ginseng rouge et ginseng blanc. Il faut noter aussi qu'en culture sur cals le taux de ginsénosides est multiplié par 6 par rapport à la drogue souche (18). Dans les cellules de cultures les ginsénosides Rg1 dominent le Rb1. Les variétés cultivées dans ces diverses zones peuvent être légèrement différentes et subissent des conditions géoclimatiques variables. On constate néanmoins par exemple que la meilleure qualité de *Panax ginseng* vient de Chine et de Corée, puis du Japon. Un tubercule de ginseng atteint sa maturité entre 4 et 6 ans. La qualité optimale est obtenue avec les tubercules de 6 ans.

Nous verrons que *Panax ginseng* (C. A. Meyer) qui est le plus fréquemment utilisé pour ses vertus médicales correspond au véritable ginseng

et que *P. quinquefolius* en est proche autant par ses constituants que par ses activités pharmacologiques. Les autres *Panax* ne correspondent pas au ginseng mythique. Il s'agit de *Panax notoginseng*, de *Panax pseudoginseng* (subsp. *himalaicus*), de *Panax japonicus* (var. *major* ; var. *angustifolius*), de *Panax trifolius* (ginseng nain du Canada), de *Panax zingiberensis*, ou encore de *Panax stipuleanatus*. Ces *Panax* peuvent être trouvés au Tibet, dans l'Himalaya, en Mandchourie.

Constituants chimiques du ginseng

Selon les données actuelles, les constituants admis comme principes actifs du ginseng sont les ginsénosides. Tous les ginsengs n'ont pas la même composition et s'ils renferment pour la plupart certains des ginsénosides présents dans la racine du ginseng de Corée, ils renferment également des saponosides spécifiques, hétérosides du protopanaxadiol et du protopanaxatriol. La différence est plus sensible dans le cas du ginseng du Japon : la moitié des « chikusetsusaponines » sont des bidesmosides (C3, C28) de l'acide oléanolique. Ce ginsénoside Ro ou chikusetsusaponine V, à structure oléanane, dans laquelle le substituant R-- en position 3 est un enchaînement de deux sucres : un bêta-D- glucuronopyranoside et un bêta-D-glucopyranosyl, représenté symboliquement par Glc A-2_Glc, et le substituant R^ en position 28 est un bêta-D-glucopyranosyl, représenté symboliquement par Glc.

Les saponines les plus fréquemment rencontrées dans les plantes de la famille des *Panax* sont du type dammarane. Les ginsénosides sont des hétérosides triterpéniques tétracycliques du type dammarane. Ce sont en majorité des hétérosides du protopanaxadiol et du protopanaxatriol : la génine est soit trihydroxylée 3 β , 12 β , 20(S)-protopanaxadiol, soit tétrahydroxylée 3 β , 6 α , 12 β , 20(S) -protopanaxatriol. Les ginsénosides sont surtout présents dans l'écorce de la racine. Cependant, parmi les saponines de *Panax*, se trouve une saponine particulière, le ginsénoside Ro, une saponine qui a une structure dérivant de l'acide oléanolique.

S'il existe une différence de composition des différents *Panax*, celle-ci réside dans la répartition des ginsénosides. Dans le tableau de répartition des ginsénosides selon les travaux de Shoji (19), on remarquera que la différence entre ginseng coréen et ginseng américain est faible, ainsi qu'entre ginseng blanc et rouge.

Tableau – des teneurs en ginsénosides selon les différents types de ginseng.

Variété de ginseng	Teneur en ginsénosides	
	Saponines du type dammarane	Saponine du type oléanolique
	Protopanaxadiol Protopanaxatriol	
<i>Panax ginseng</i>	Ra Rb1 Rb2 Rc Rd Re Rf Rg1 Rg2 Rh1	Ro
Ginseng rouge	0,05 0,37 0,18 0,13 0,13 0,20 0,05 0,21 0,02 0,006	Chikusetsusaponine 0,04
Ginseng blanc	0,05 0,47 0,21 0,15 0,15 0,20 0,05 0,21 0,01 0,002	0,02
<i>Panax quinquefolius</i>	1,84 0,03 0,31 0,45 1,0 0,15 0,008	0,07
<i>Panax notoginseng</i>	1,80 0,20 0,15 0,15 0,03 0,16	
<i>Panax japonicus</i>	0,67	5,35

Le ginsénoside Ro est en teneur importante dans *Panax japonicus* et *P. japonicus* chinois, ou *P. japonicus* var. *major*, et *P. japonicus* var. *angustifolius*. D'autres ginsénosides sont connus. Le ginseng rouge contient aussi de faibles quantités de produits de dégradation comme les 20(S)-ginsénosides Rg3, Rh2 et des 20(R)-ginsénosides Rg2 et Rh1. Le ginseng blanc contient de manière typique des malonyl-ginsénosides du type protopanaxadiol manolyl-Rb1 (0,81 %), manolyl-Rb2 (0,41 %), manolyl-Rc (0,30 %), manolyl-Rd (0,12 %) qui ne se trouvent que sous forme de traces dans le ginseng rouge (20). La différence principale est qu'il y a une absence de malonyl-ginsénosides dans le ginseng rouge où la chaleur modifie les malonyl-ginsénosides en ginsénosides. Les Rg3 et Rg5 sont caractéristiques du ginseng rouge (21).

Panax notoginseng contient aussi du gypénoside XVII (0,036 %) notoginsénoside R1 (0,16 %), R2 (0,04 %) et de petites quantités d'autres saponines mais pas de celles de structure oléanolique.

Panax japonicus contient donc des chikusetsusaponines : Chs-IV (0,43 %), Chs-V (5,35 %) et Chs du type protopanaxadiol comme le Chs-III (1,17 %). *Panax quinquefolius* contient par ailleurs aussi du ginsénoside Rb3 (0,03 %), du ginsénoside F2 (0,02 %), du gypénoside XVIII (0,03 %), du quinquénoside (0,01 %) et des traces d'autres saponines. Le ginseng de l'Himalaya aurait une composition intermédiaire entre celui de Corée et celui du Japon, qui est aussi différente de celle des variétés de ginseng du Japon poussant au Yunan.

Ce sont les plantes de 6 ans qui ont le plus de ginsénosides dans la racine. Le taux de 1,5 % est considéré comme un taux minimal en saponines totales alors qu'il se situe dans une fourchette de 0,7 à 3,0 %. Certains auteurs ont montré aussi que les radicules peuvent contenir plus de ginsénosides que la racine principale. Racines secondaires et radicules contiennent quelquefois 3 et 10 fois plus

de ginsénosides que la racine utilisée spécifiquement par la médecine traditionnelle (20, 22). En revanche, il ne semblerait pas y avoir de différence notable entre un ginseng sauvage et un ginseng cultivé. Une étude canadienne montre que la teneur en ginsénosides totaux dans le ginseng cultivé est de 4,7 à 5,0 % et de 4 à 5 % dans le ginseng sauvage (23). Le ginseng américain peut atteindre 6,2–7,4 %, le ginseng tienchi de Chine du Sud (*P. pseudoginseng* Wall. var. *notoginseng* [Burkill]) G. Hoo & C.J. Tseng) peut en contenir de 3 à 8 % avec des pointes allant jusqu'à 12 %. Le ginseng le plus riche trouvé sur le marché taïwanais est d'un *Panax notoginseng*.

Autres constituants chimiques

Parmi eux nous rencontrons une huile essentielle à un taux de 0,05 %. Cette huile essentielle est composée de β -élémane, de polyacétyle, de polyines, de panaxynol (falcarinol), de panaxytriol (falcarintriol), de citral, de limonène, de terpinéol, et d'heptadéca-1-ène-4,6-diyl-3,9-diol (Hansen, 1986, Shoji (19)).

À noter que le β -élémane est connu pour son effet cytotoxique alors que le polyacétyle serait tumoricide.

On trouve dans la racine du glucose, du fructose, de saccharose, du maltose, et trois trisaccharides, mais surtout des peptidoglycans (panaxanes) à haut poids moléculaire ainsi que des polysaccharides et de l'amidon (19). Les panaxanes sont composés de glycanes à base de D-glucose.

On trouve dans *Panax ginseng* six fractions de polysaccharides avec des poids moléculaires de 1 800 000 à 2 200 000, 1 350 000 à 1 650 000, 620 000 à 780 000, 105 000 à 130 000, 23 000 à 27 000, 5 000 à 6 000 daltons. Ceux-ci sont faits d'unités (1-6) D-glucopyranose (partiellement 1-3). *Panax quinquefolius* contient du poly-furanosyl-pyranosyl-saccharide qui s'est montré efficace dans la prévention des refroidissements (24).

Par ailleurs a été trouvé dans le ginseng un peptide à PM de 1 000 et de l'adénosine.

Parmi les substances phénoliques se trouvent de l'acide salicylique et de l'acide vanillique.

Enfin, le ginseng contient encore des acides aminés, de la choline, des vitamines (B₁ et B₂), des oligo-éléments, du germanium, des phospholipides. En dehors du sitostérol, aucune molécule du type œstradiol n'a été trouvée.

Tableau – Récapitulatif des constituants chimiques de la racine de *Panax ginseng*.

Familles chimiques	Constituants typiques	Détails des constituants
Saponines du type dammarane (1,5 % minimum) Taux moyen : de 0,7 à 3,0 %.		
Dérivés du protopanaxadiol	ginsénosides Ra Rb1 Rb2 Rc Rd	20(S)-ginsénosides Rg ₃ , Rh ₂
Dérivés de protopanaxatriol	Re Rf Rg1 Rg2 Rh1	20(R)-ginsénosides Rg2 et Rh1
Dérivés de l'acide oléanolique	Ro	malonyl-ginsénosides du type protopanaxadiol : manolyl-Rb1 (0,81 %), manolyl-Rb2 (0,41 %), manolyl-Rc (0,30 %) chikusetsusaponines : Chs-IV (0,43 %), Chs-V (5,35 %) Chs du type protopanaxadiol comme le Chs-III gypénoside XVII (0,036 %) notoginsénoside R1 manolyl-Rd (0,12 %) ginsénoside Rb3 (0,03 %), ginsénoside F2 (0,02 %), gypénoside XVIII (0,03 %), quinquénoside (0,01 %)
0,05 % huile essentielle	β-élémane, polyacétylène, polyines, panaxynol (falcarinol), panaxytriol (falcarintriol), citral, limonène, terpinéol, et heptadéca-1-ène-4,6-diyn-3,9-diol	
Hydrates de carbone	glucose, fructose, saccharose, maltose, trisaccharides, peptidoglycanes (panaxanes) polysaccharides amidon	

substances phénoliques	acide salicylique acide vanillique	
Divers	acides aminés choline, vitamines B1 et B2 oligo-éléments germanium phospholipides β-sitostérol	

Qualité des préparations

Pour une plante médicinale, la qualité dépend en premier lieu de la qualité de la culture et de l'extraction, de même que la traçabilité et la standardisation, et cela vaut d'autant plus pour le ginseng en raison des implications pharmacologiques et donc cliniques qui dépendent des principes actifs présents.

En effet, les contrôles des spécialités contenant cette plante peuvent laisser à désirer tant sur l'âge et la préparation des racines (garantissant une concentration suffisante en principes actifs) que sur l'absence de produits phytosanitaires trop souvent retrouvés dans des produits provenant de pays à législation moins contraignante. De plus, il faut se méfier de l'adjonction éventuelle de produits de synthèse.

Selon la *Pharmacopée française*, la racine de ginseng séchée contient au minimum 2,0 % de saponosides calculés en D-glucopyrannosyl-6β-D-glucopyranosyl-20Sprotopanaxatriol.

Selon Pharmeuropa, on utilise la racine principale et les racines secondaires entières ou coupées, séchées, de *Panax ginseng*, contenant au minimum 0,30 % de la somme des ginsénosides Rg1 et Rb1, calculés par rapport à la drogue desséchée.

Ginseng blanc et ginseng rouge

Les préparations du ginseng sont tributaires en premier lieu du type de racine traitée traditionnellement dont on part. En 1757, les Coréens commencent à faire commerce de la racine de ginseng, dès lors cultivée, et doivent inventer le moyen de préservation de la matière première. Ce sera une stérilisation, à l'égard des germes accolés à la racine lors de la récolte, pendant 2 à 3 heures avec une vapeur d'eau à la température de 120 à 130 °C. Ce mode de préparation s'est pérennisé. C'est au cours de ce processus que les sucres contenus dans la racine donnent une couleur rouge à celle-ci. Ce mode de traitement n'a qu'une faible incidence sur la teneur en ginsénosides. Cependant, même si la couleur rouge est attrayante pour le consommateur, le non-traitement de la racine à la vapeur d'eau fait préconiser le ginseng blanc pour la fabrication d'extraits. Le ginseng blanc officinal, *pak sam* en coréen, est fait de racines principale et secondaires, lavées aussitôt après la récolte, râclées et séchées au soleil.

Si l'on consomme de la racine fraîche, de la poudre de racine ou une autre préparation qui n'est pas un extrait, la teneur en ginsénosides est celle de la racine à base de laquelle elle est faite. Il s'agit donc de la norme *Pharmacopée française* ou *Pharmeuropa*.

Voici quelques détails concernant l'extrait de plante fraîche standardisé qui est élaboré à partir du ginseng de Chine, racine blanche lavée sur place et non épluchée, âgée de 6 ans, expédiée sous vide et finement broyée en usine.

La production de ginseng pour l'élaboration de l'EPS de ginseng est du type « bio » avec une certification ECOCERT INTERNATIONAL. L'extrait EPS-ginseng par procédé Phytostandard® fait partie d'extraits à partir de plantes fraîches donc non chauffées, mais stabilisées par des procédés divers selon la drogue utilisée pour éviter au maximum la modification des principes actifs de la plante tant en quantité qu'en qualité. Le procédé d'extraction par lixiviation à basse température vise à restituer la composition moléculaire de la plante. Elle est associée au passage d'éthanol à différents degrés (de 20° à 70°). Les solvants sont ensuite évaporés sous vide et la solution est stabilisée et standardisée par ajout de glycérine d'origine végétale.

Les principaux ginsénosides identifiés dans l'EPS-ginseng par CCM sont les ginsénosides Rf, Rd, Rb1, Rb2, Rc, Rd, Re. L'absence de ginsénoside Rf dans la CCM permet de vérifier qu'il s'agit de ginseng asiatique et non de *Panax quinquefolium*. À partir du produit fini, une cuillerée à café d'EPS-ginseng apporte la quantité d'environ 14 mg de ginsénosides.

Qualité d'extraits de spécialité

La qualité de l'extrait d'une spécialité dépend, pour l'utilisation médicale, de sa teneur en ginsénosides. Le taux en ginsénosides varie beaucoup. Nous verrons aussi avec la pharmacologie qu'un taux standardisé en polysaccharides serait souhaitable. Une extraction aqueuse ou hydro-alcoolique semble être la mieux adaptée pour obtenir un extrait avec le maximum de constituants utiles à une activité médicinale.

Ginsana® G115 (dont la capsule unitaire contient 100 mg d'extrait) contient 5,2 mg de panaxadiol pour 100 g d'extrait, le Kumsan-Ginseng® contient 334,6 mg de ginsénosides au 100 g, alors que le Vital ginseng Forte® ne contiendrait pas de panaxatriol. La préparation Kinta Vital® (220 mg par capsule) serait faite à base d'extrait alcoolique de ginseng de la région chinoise du Kirin et contiendrait 10 % de ginsénosides (soient 22 mg de ginsénosides pour 700 mg de poudre).

Sur des échantillons commerciaux la teneur en ginsénosides va de 6,07 à 0,80 % avec une moyenne de 2,41 % (25) ce qui serait inférieur à la teneur de la drogue mère. L'étude canadienne (23) trouve un taux entre 3,39 et 8,12 %. Il

faut savoir que sous le mot « standardisation » peut se cacher des rajouts artificiels de ginsénosides.

Les effets pharmacologiques et cliniques du ginseng

Aborder les effets du ginseng est à la fois complexe et relativement simple. Nous avons, en tant qu'acteur en phytothérapie, le privilège de vivre à un moment où la chimie et la pharmacologie nous expliquent peu à peu ce que nos anciens savaient et expérimentaient sans toujours comprendre. Nous-mêmes, après une ère de découverte et d'intense recherche, nous prenons à nouveau un certain recul sur notre savoir. Nous pouvons comparer ce que nous savons et ce que nous constatons chez le patient.

Le ginseng est-il une panacée ? On pourrait le croire quand on aborde une pharmacologie complexe qui est à comparer aux indications diverses de cette drogue. Nous verrons aussi que le ginseng correspond par ses effets à une drogue adaptogène, dont nous essayerons de cerner la réalité dans le chapitre suivant. À l'heure actuelle, le ginseng, avec *Ginkgo biloba*, suscite le plus de travaux scientifiques parmi les plantes médicinales. Ces deux plantes ont un intérêt certain et le commerce soutient le coût de la recherche. Cet autofinancement, qui manque pour les autres plantes médicinales, permet dans le cas du ginseng d'avoir d'amples informations sur sa pharmacologie.

Les activités pharmacologiques sont nombreuses, mais si nous en faisons la synthèse nous n'arrivons pas à une panacée, mais à une médication à nombreuses facettes. Nous devons aussi nous occuper par la suite des effets secondaires du ginseng et des contre-indications qui en découlent.

La pharmacologie du ginseng se complique aussi par le fait qu'il existe une pharmacologie de la drogue entière et de ses extraits totaux, mais aussi une pharmacologie de ses principaux principes actifs que sont les ginsénosides, les hétéroglycanes et ses polysaccharides.

Le tableau suivant résume les activités pharmacologiques du ginseng. On s'aperçoit d'emblée que si le ginseng a des effets sur différents systèmes et organes, ceux-ci convergent vers ce que l'on appelle un effet adaptogène.

Type d'effet	Activités pharmacologiques	Utilisation humaine
Effets sur le physique	Augmentation de l'effort anaérobie Réduction de la consommation d'O ₂ à l'effort (ergométrie) Résistance au froid Résistance à l'irradiation Convalescence	Prévention et cure de la fatigue d'un stress physique
Effets sur le psychique	Effets neurologiques Activité sur le stress neuropsychique Action sur les différents neuromédiateurs Adaptation à un nouveau travail Action sur l'état dépressif	Prévention et cure des effets sur l'équilibre neuropsychique liés à un stress du système nerveux
Effets métaboliques	Action sur le système cardiovasculaire Action sur le métabolisme des lipides Action sur le métabolisme des glucides Action sur la glande surrénalienne Action sur le foie	Apport du ginseng dans le diabète Apport dans le surpoids Apport sur le métabolisme de base
Effets sur le système endocrinien	Actions sur le système hormonal gynécologique Action sur l'axe hypothalamo-hypophysio-glandulaire (gonadique)	Ginseng dans la ménopause
Effets sur l'immunité	Action sur les éléments immunologiques (para-immunité) Effets sur les lymphocytes Action sur les éléments de l'inflammation	Prévention et cure des infections Apport dans le traitement anti-tumoral

Dans la revue de ces différentes expérimentations nous essayerons de signaler en premier titre celles qui sont faites en laboratoire, sur l'animal, voire *in vitro* sur des tissus, ensuite celles qui ont été réalisées sur l'homme.

Augmentation de l'effort et consommation d'oxygène

La mesure de l'effort physique peut se calculer en fonction de l'effort que peut fournir un organisme, en mesurant sous médication l'effort fourni qui sera plus important (ergométrie). Une autre méthode consistera à doser un effort en anaérobie, ou en mesurant pendant l'effort la consommation d'oxygène, qui devra diminuer pour le même effort. Il est possible aussi de mesurer l'influence sur le rythme et le métabolisme cardiaques, ainsi que sur la production de lactates des muscles à l'effort.

Effets sur la consommation d'oxygène et effort anaérobique

Différentes études montrent que les saponines du ginseng améliorent la cortisolémie et la teneur en neurotransmetteurs cérébraux chez la souris en état d'hypoxie hypobare. Les ginsénosides inhibent la chute de la température corporelle et la baisse de l'activité électrocardiographique. Ils permettent une augmentation du temps de survie des souris. Il semble que l'effet n'ait pas lieu chez les souris ayant subi une ablation de la surrénale (26, 27). Dans une autre expérimentation *in vitro* et *in vivo* ces substances (ginsénosides Rb, Rg, R0) permettent une protection contre l'ischémie des cellules cardiaques (isolées, et *in vivo*) du rat avec limitation de la sécrétion d'enzymes et de la peroxydation lipidique.

Effet sur la résistance à une température excessive

Le froid est un stress contre lequel l'organisme s'adapte par une augmentation progressive de sa production interne de chaleur. Le froid en lui-même peut être une cause de mort qui apparaît plus souvent chez l'homme âgé, qui n'aurait plus sa capacité de thermorégulation, en particulier du maintien de la température périphérique.

Les études montrent que le ginseng est connu depuis Bombardelli, Cheng (28) et Kumar (29) comme un agent augmentant la tolérance au froid. Une préparation à base de ginseng montrait en effet un effet de résistance à l'exposition d'animaux à une température basse et à l'hypoxie (29). Bombardelli *et al.* ont montré que 3,75 mg de saponines en intrapéritonéal (i.p.) protégeait les rats contre une baisse de la température interne.

L'expérimentation avec *Panax quinquefolius* montre que les ginsénosides injectés en i.p. en totalité ont un effet de résistance au froid et de production de chaleur. Quand on en supprime les ginsénosides Rg1 et Rb1 le mélange n'est plus actif. En revanche, seul le ginsénoside Rb1 est capable de donner autant un effet thermorégulateur qu'une tolérance au froid (et même mieux que le mélange entier). Les auteurs ont par ailleurs pris des lots de rats jeunes et de rats « âgés », et remarquent que l'effet de tolérance est aussi important pour les deux âges (30).

Un extrait hydro-alcoolique de ginseng (10 ml correspondant à 1 500 mg de racine sèche) protège les souris contre les excès de chaleur et accessoirement contre les électrochocs (31).

Effets sur la musculature et résistance à l'effort

Le fait que le ginseng permet une augmentation à l'effort physique nécessite une explication qui est complexe. En effet participe à un effort prolongé ou augmenté en intensité le système endocrinien d'adaptation à l'effort, le système cardiovasculaire permettant une meilleure perfusion de sang oxygéné, et le muscle bénéficiera d'un soulagement de ses métabolites.

Capasso *et al.* considèrent que le ginseng est un agoniste des canaux calciques des tissus vasculaires. Il dilate les coronaires, inhibe l'athérogénèse, et stimule l'activité fibrinolytique sanguine.

Une meilleure adaptation à l'effort passe donc en premier lieu à une meilleure activité musculaire sous-jacente. L'exercice physique augmente naturellement, par un effet répété et chronique, la densité capillaire dans le muscle, la densité mitochondriale dans le myocyte et une augmentation de l'activité enzymatique cellulaire.

L'administration de 50 mg/kg de l'extrait G115 pendant 12 semaines à des rats au repos peut obtenir une augmentation de la densité capillaire intramusculaire aussi importante que s'ils avaient produit un effort physique. L'expérimentation montre qu'ensemble extrait de ginseng et activité physique n'augmentent pas plus cette prolifération capillaire (32).

La prise orale d'extrait de ginseng (3, 10, 100, ou 500 mg/kg) pendant 3 mois par le rat permet au niveau des muscles soléaire, jambiers postérieurs et plantaires, de mesurer l'impact d'un effort musculaire aigu. Les auteurs ont noté une stabilisation de la membrane musculaire avec une réduction de la fonction mitochondriale mesurée par dosage de l'activité des citrate-synthase et 3-hydroxyacyl-CoA déhydrogénase. Ces enzymes restent inchangées après effort chez le rat traité. La peroxydation lipidique est augmentée après exercice chez les rats de contrôle, mais diminuée de 74 % chez les rats sous ginseng (33). Les efforts excentriques des muscles provoquent des lésions intratissulaires. Sous 100 mg kg(-1) de ginseng, les muscles gardent l'intégrité de la membrane mitochondriale avec une réduction en nitrates dans les muscles fémoraux (*vastus* 46 % et *rectus* 26 %,) (34).

Concernant par ailleurs la réaction de l'organisme, une supplémentation en ginseng administrée à la souris soumise à une nage forcée montre une amélioration de la survie de celle-ci. Cette meilleure adaptation à l'effort s'accompagne d'une baisse des altérations de l'ADN des lymphocytes avec une diminution de la prolifération de lymphocytes (35). Dans une étude sur le métabolisme énergétique, des souris, soumises à la nage forcée de 30 à 60 minutes, ont été mises sous 20 mg/kgKG en i.p. d'un extrait méthalonique de racine principale de ginseng coréen de 8 ans (extraction selon Shibata). Il en résulte une diminution des acides gras libres plasmatiques, une augmentation de l'utilisation du glucose (par rapport aux animaux témoins), une diminution du taux de lactates et pyruvates circulants (36). Chez la souris, un apport de fraction de saponines à 1,5 et 37,5 mg/kgKG en i.p. et en oral montre un effet anti-asthénique avec

un temps de nage plus long, une diminution de l'activité de l'alpha-hydroxybutyrate-déshydrogénase, et du taux de lactates dans le quadriceps (Bombardelli, 1980).

Pour le ginseng américain, les études de Hsu *et al.* (37) montrent, chez des hommes soumis à un appareillage de marche ergométrique, une réduction du taux de créatine-kinase et de lactate sous supplémentation en extrait de ginseng pendant 4 semaines.

Résistance à la fatigue physique

Les principales études, relativement anciennes, sur l'intérêt du ginseng dans l'effort physique sont résumées dans le tableau suivant. On remarquera qu'il existe une hétérogénéité dans les préparations de ginseng, mais c'est là le cas de toutes les préparations à base de plante. Chaque préparation peut avoir un potentiel médicinal différent.

Dans ce tableau, il faut remarquer les effets du ginseng sur la fatigabilité des animaux de laboratoire comme des humains. Le ginseng semble agir en allongeant la capacité à l'effort physique, en diminuant les métabolites musculaires d'un tel effort. La durée d'action semble persister après l'arrêt du ginseng.

Modèle (animal)	Type de ginseng	Population	Effets cliniques	Auteurs
Souris : test de grimpe	Ginsénosides purifiés	Souris	Diminution de la fatigabilité	Brekhman et Dardymov
Nage	10 ml correspondant à 1500 mg de racine sèche en prise aiguë et chronique	Souris	Moins de fatigue, meilleure performance	Banerjee, 1982 (31)
Test de nage	Extrait éthéré et butanolique de ginsénosides, 220 mg/kg en oral	Souris	Allongement de l'effort, moindre fatigabilité. Pas d'effet de dose augmenté de ginsénosides	Han, 1982 (38)
Modèle humain	Type de ginseng	Population	Effets cliniques	
Mesure ergométrique	Ginseng à 4 % ou 7 % de ginsénosides pendant 9 semaines	Hommes sportifs de 18-31 ans, N =30	Augmentation de la capacité physique aérobie, diminution du taux de lactates, diminution du temps de récupération. Pas de différence entre les deux dosages	Forgo <i>et al.</i> , 1982
Mesure ergométrique	Extrait de ginseng à 7 % (200 mg par jour) pendant 9 semaines Et Extrait à 4 % + vitamine E	Sportifs de 19 à 31 ans, N =30	Amélioration significative de la capacité ergométrique, diminution du taux de lactates et de la fréquence cardiaque. Pas de modification des taux hormonaux	Forgo <i>et al.</i> , 1983

Étude de la durée d'effet, méthode ergométrique	Extrait de ginseng à 4 %, 2 fois 100 mg correspondant à 500 mg de racine, pendant 9 semaines	Sportifs de 20 à 30 ans, N = 28	Augmentation significative de la capacité à prendre du CO ₂ , diminution de la fréquence cardiaque, amélioration de la fonction pulmonaire. Durée des effets : 3 semaines après arrêt du traitement	Forgo <i>et al.</i> , 1985
Étude ergométrique sur la capacité physique	3 capsules de 70 mg d'extrait de ginseng	Sportifs de 17 à 41 ans, N = 10	Amélioration significative de l'effort maximal anaérobie, diminution significative des taux de lactates. Pas d'amélioration au niveau pulmonaire et sur la consommation d'O ₂	Wyss <i>et al.</i> , 1982
Effet sur la convalescence après laparotomie à visée gynécologique	Extrait de ginseng concentré (ginsénosides) 230 mg/jour correspondant à 7,5 g de poudre de ginseng	Patientes opérées par laparotomie, N = 120	Amélioration significative des taux de leucocytes, des protéines sériques, et du poids des patientes, baisse de la glycémie, limitation de l'augmentation de la cholestérolémie	Chang, 1978
Effet sur la fatigue	G115	double aveugle <i>versus</i> placebo	Amélioration des performances et réduction de la fatigue	Le Gal, 1996 (39)
Effet sur l'effort en exercice maximal			Pas de résultat probant	Engels et Wirth, 1997 (40)
Effet sur l'état d'épuisement	Double aveugle avec complexe multivitaminé et G115 ginseng	625 personnes qui souffraient de symptômes d'épuisement	Effet distinct d'un simple cocktail vitaminé	Caso Marasco, 1996 (41)

Effets cardiovasculaires

Le rôle du ginseng dans l'étendue des artères capillaires au niveau du muscle est important pour comprendre l'effet d'une adjonction au long terme (12 semaines, par exemple) sur la capacité musculaire. Il faut aussi vérifier si les principes actifs du ginseng sont capables d'agir sur la pompe cardiaque puisque les essais cliniques vont dans ce sens.

Dans les différentes études, on entrevoit que le ginseng améliore le rythme cardiaque chez une personne dans l'effort en diminuant sa fréquence. Une étude de 1987 (42) montre que sous G115 il existe une amélioration du statut de l'oxygène dans l'organisme. Il augmente la capacité de l'absorption et du transport du O₂ de 29 %. Cet effet est retrouvé avec une moindre perte de vitalité chez les sujets âgés. Les ginsénosides de *Panax notoginseng* sont à même de protéger le cœur et les coronaires ainsi que la circulation cérébrale (43). Ils seraient à même d'avoir un effet sur l'hypertrophie cardiaque en agissant sur la norépinéphrine. Ils ne peuvent réduire un état lié à une pression artérielle augmentée (44).

Le ginseng semble être toxique pour les cellules myocardiques néonatales, alors qu'il stimule l'activité des cardiomyocytes de l'adulte en augmentant le taux de calcium intramyocytaire (45). Au niveau sérique, les extraits de *Panax*

quinquefolius baissent les taux de glucose sérique, du cholestérol total et du LDLc et protègent les coronaires des patients avec une anormalité glycémique (46). Le ginsénoside Rd bloquerait l'entrée de calcium au niveau des canaux des muscles lisses vasculaires (47). Les ginsénosides Rg1 et Re favorisent l'angiogénèse autant que le *growth factor* fibroblastique basique (bFGF), mais les néovaisseaux persistent après suppression de leur apport (48).

Par ailleurs, sans être un traitement de la défaillance coronarienne, le ginsénoside Re, un stéroïdien (phytostérol) empêche la pénétration du calcium dans la cellule musculaire cardiaque lors de l'ischémie. Il est à la base des canaux cardiaques à K(+) et protège contre une lésion ischémique.

Effets neuropsychiques

Chez le lapin on constate aussi une meilleure utilisation du glucose en aérobie, une diminution du taux de lactates et de pyruvates au niveau cérébral (Hassan, 1985), et une stimulation de l'activité du cortex cérébral vérifiée par l'EEG (désynchronisation). Cette constatation inaugure en somme les actions du ginseng sur le cortex cérébral, mais aussi sur les troubles neuropsychiques.

Petkov dès 1978 avait signalé les effets de cette drogue sur l'augmentation de neurotransmetteurs corticaux comme la dopamine, la noradrénaline, et une diminution de la sérotonine. Pour déterminer l'action sur le système nerveux central et sur les neuromédiateurs, des souris ont reçu une dose de 100 mg/kg de ginseng (en poudre micronisée de 100-300 m de diamètre à raison de 5 % dans une suspension solution d'acacia) pendant de 2 et 7 semaines. Cette préparation augmente le taux de VMA et de HMA dans le groupe d'animaux traités pendant 7 semaines. Au niveau cérébral il inhibe la synthèse de certains neuromédiateurs ou en facilite le métabolisme (dopamine, norépinéphrine, 5H-tryptophane). Il induit plus de motilité chez les souris qui ont un changement comportemental. Elles se mettent à construire des espèces de nids (49). Selon Itoh *et al.*, ses protopanaxadiols inhibent l'activité du système nerveux central alors que les protopanaxatriols la stimuleraient. En effet le ginseng a été administré deux fois par jour à raison de 100 mg/kg pendant 2 semaines ou 7 semaines chez des souris. L'activité motrice de verticalisation et d'horizontalisation chez la souris a été accrue de manière significative dans le groupe prenant la drogue pendant 7 semaines. Le métabolisme des monoamines cérébrales au niveau cortical comme celui du 5-HT au niveau du striatum et du cervelet a été facilité. Au niveau du mésencéphale et de l'hypothalamus, le 5-HT est inhibé. Dans le groupe à 7 semaines, uniquement le 5-HT cérébelleux fut activé (49). Cela montre bien l'interdépendance entre ginseng et système nerveux central, où, plus que les mécanismes d'action complexes, comptent les résultats pharmacocliniques.

Les ginsénosides sont des activateurs de la sécrétion et des inhibiteurs de la recaptation de plusieurs neuromédiateurs au niveau des synaptosomes céré-

braux. La forte concentration en ion $K(+)$ provoque au niveau synaptique une sécrétion quasi physiologique de noradrénaline. Les ginsénosides totaux inhibent cette sécrétion provoquée par le $K(+)$, et au contraire active la recaptation de la noradrénaline.

Tableau – Principales activités sur le système nerveux du ginseng et des ginsénosides.

Drogue ou principe(s) actif(s)	Zone d'activité	Mode d'activité	Auteurs
Ginseng-saponines	Synaptosomes	Influence sur la recapture des neurotransmetteurs GABA, NA, DA, glutamate, 5-HT	Tsang, 1985 (50)
Ginsénosides totaux	Cortex cérébral, coupes	Réduction de la libération de noradrénaline induite par un taux élevé de $K(+)$	Tsang, 1986 (51)
Ginsénoside Rg1	Cellules dopaminergiques du mésocéphale	Effet neurotope et protecteur	Radad, 2004 (52)
Ginsénoside RH2	Récepteurs au niveau du ventricule	[3H]MK-801, [3H]muscimol [3H]flunitrazepam	Jang, 2004 (53)
Ginsénoside Rc	Oocytes de Xenopus	Inhibition du GABA A	Choi, 2003 (54)
Ginseng rouge	Raphé dorsal	Inhibition de la sérotonine Inhibition de la synthèse de sérotonine pendant l'effort Inhibition de la tryptophane hydroxylase	Min, 2003 (55)
Ginseng, racine	Cortex	Atténuation de l'élévation de la sérotonine hypothalamique et cérébrale induite par le stress	Bhattacharyya, 1999 (56)
Ginsénosides Rg3, Rg2	Oocytes de Xenopus	Récepteur 5-HT 3A (Action sur les nausées, les spasmes du côlon, etc.)	Choi, 2003 (57)
Ginsénoside Rb1	Hippocampe	Favorise la libération d'acétylcholine	Benishin, 1991 (58)
Ginsénoside Rb1	Hippocampe	Atténuation de l'activité inhibitrice des protéines β -amyloïdes sur la sécrétion d'acétylcholine	Lee, 2001 (59)
Ginsénosides	Pituitaire	Inhibition de récepteurs à N-méthyl-D-aspartate	Filaretov, 1988 (60)
Métabolites des ginsénosides	Surrénale	Inhibition des récepteurs nicotiques à acétylcholine et diminution de la sécrétion de catécholamines par les cellules chromaffines surrénaliennes	Tachikawa, 2003 (61)
Ginsénoside Rg2		Blocage sélectif des récepteurs nicotiques à acétylcholine et à GABA	Tachikawa, 1999 (62)
Ginsénoside Rg3		Inhibition des récepteurs muscariniques et histaminiques	
Ginseng, principes actifs inconnus	Hypothalamus et hypothyse	Effet sur la β -endorphine et la dynorphine A	Ho, 1985 (63)
Saponines brutes du ginseng coréen	Hypothalamus	Inhibition de l'expression de la leptine et du neuropeptide Y (satiété)	Kim, 2005 (64)

Suspension aqueuse de <i>P. quinquefolius</i>	Cerveau sous stress	Normalisation du taux cérébral des IL-2, IL-6 Rééquilibrage du taux de NA, DA et 5-HT dans l'hippocampe, et NA et 5-HT du cortex	Rasheed, 2008 (65)
Ginsénoïde Rh2	Cortex, astrocytes	Stimulation du polypeptide activateur de l'adénylate cyclase, agissant sur le récepteur PAC1. Action sur l'intoxication corticale par le β -amyloïde	Shieh, 2008 (66)

Ces effets du ginseng et ses principes actifs ont été remis en doute car il semblerait que les ginsénoïdes ne passeraient pas la barrière hémoméningée. Il est possible d'imaginer que ce ne sont pas les ginsénoïdes eux-mêmes, mais par exemple certains de leurs métabolites qui pourraient être lipophiles et être à l'origine des effets neurotropes.

Les métabolites des saponines du ginseng se forment dans les intestins quand ceux-ci sont au contact de la flore intestinale. L'incubation anaérobie provoque une fermentation qui libère à partir des ginsénoïdes Rb1, Rb2, Rc, Re, et Rg1 les métabolites 20-O- β -D-glucopyranosyl-20(S)-protopanaxadiol (I) 20-O-[α -L-arabinopyranosyl (1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl]-20(S)-protopanaxadiol (II), 20-O-[α -L-arabinofuranosyl(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl]-20(S)-protopanaxadiol (III), et 20(S)-protopanaxatriol (IV). Après administration d'extrait de ginseng à raison de 150 mg/kg/jour, Hasegawa *et al.* (67) ont détecté dans le sang les métabolites I-IV et 20(S)-protopanaxadiol (XII) entre 0,3-5,1 μ /ml et 2,2-96 μ g par jour dans les urines.

Effets sur les fonctions nerveuses

Certains effets à visée thérapeutique sur le tissu nerveux ont été constatés avec le ginseng. Ainsi les ginsénoïdes Rb1 et Rg1 (Remember-FX®) ont un effet neurotrophique et neuroprotecteur sur les cellules nerveuses *in vitro*. En culture, ces substances stimulent le *nerve growth factor* et permettent la protection des neurites à l'égard d'un toxique comme le 1-méthyl-4-phényl-1,2,3,6-tétrahydropyridine (68). Les saponines brutes extraites du ginseng coréen protègent les neurones corticaux en culture contre les effets du cytochalasine-B (69). L'extrait de ginseng et en particulier le ginsénoïde Rg3 protège le cortex cérébral de l'atteinte par l'acrylamide (70). L'extrait de ginseng chez le rat rétablit les troubles de la performance mnésique provoqués par la scopolamine (71). Les ginsénoïdes Rb1 et Rg1 donnés en i.p. aux souris augmente la densité synaptique au niveau de l'hippocampe avec élévation du marqueur protéinique, la synaptophysine. Les souris soumises à ces substances voient croître leur performance d'apprentissage de leur domaine spatial (72). Les ginsénoïdes Rb1 et Rg1 ont un effet sur l'acquisition, la consolidation et l'évocation des faits mémorisés. Cette activité pourrait être liée à une stimulation de l'activité de la catalase cérébrale,

un effet sur les membranes cérébrales avec augmentation de la biosynthèse des protéines du taux d'ACTH dans le sang avec une baisse du 5-HT (73).

Rausch *et al.* travaillant en milieu vétérinaire universitaire considèrent que l'extrait de racine de ginseng standardisé en saponines, qui est à l'origine utilisé comme tonique restaurant l'homéostasie, pourra servir dans des désordres de système nerveux central. Cette drogue s'oppose aux toxiques du système nerveux : radicaux libres, NO, substance β -amyloïde, etc. (74). Van Kampen *et al.* estiment que le ginseng est en mesure de freiner l'évolution de la maladie de Parkinson (75, 76).

Effets neuropsychiques chez l'homme

Après avoir vu les effets du ginseng sur les neuromédiateurs et les tissus nerveux, il faut s'intéresser aux effets neuropsychologiques, c'est-à-dire au fonctionnement cérébral. On s'aperçoit que le ginseng est un stimulant neuropsychique améliorant les performances neuropsychiques : asthénie psychique, troubles de la fonction intellectuelle, de la mémoire, de l'apprentissage, etc.

Protocole	Type de drogue	Sujets	Effets	Auteurs
Effets sur l'état physique et psychique et paramètres subjectifs	Extrait hydro-alcoolique correspondant à 1 g de racine, pendant 12 semaines	60 hommes et femmes, de 22 à 80 ans	Amélioration du temps de réaction, de la coordination des mains amélioration du test d'effort (montée de marches) amélioration de l'état psychique et de paramètres autoévalués Pas d'effet sur l'humeur	Döring, 1980
Effets sur des paramètres psychiques, l'acuité visuelle et acoustique, le temps de réaction	à 4 %, 2 fois 100 mg correspondant à 500 mg de racine, pendant 9 semaines	120 sujets	Amélioration des paramètres autoévalués, du temps de réaction, du fonctionnement pulmonaire Pas d'effet hormonal	Forgo, 1981 (77)
Effets sur les performances mentales et l'humeur	Ginseng rouge de Corée correspondant à 1,5 g de ginseng rouge	50 sujets de plus de 60 ans	Amélioration de la fatigabilité, de la vitesse pour effectuer un acte, de la réaction, du temps de décision Pas d'effet sur la cognition, l'humeur, le sentiment de satisfaction	Fulder, 1984
Effets des fonctions psychiques et psychomotrices	Extrait standardisé de ginseng coréen correspondant à 500 mg de racine de ginseng pendant 12 ans	32 hommes de 20 à 24 ans	Amélioration du test mental arithmétique Pas d'action sur autres paramètres psy et psychomoteurs	D'Angelo, 1986 (78)

Effets sur l'état psychique, neuropsychique et psychosocial	Poudre de ginseng, 2 fois 350 mg par jour	60 sujets séjournant en maison de retraite, plus de 71,5 ans	Améliorations de variables psy-, psychophysiques, et psychosociales. L'amélioration persiste 50 jours après l'arrêt du traitement	Siegel, 1979
Effets sur l'état psychasthénique Psychasthénie au 2 ^e âge de la vie	Extrait G115 et autres extraits G115		Amélioration des performances psychomotrices et neuropsychiques	Rosenfeld, 1989 (79) Mulz, 1990 (80) Gianoli, 1984 (81)

Les saponines totales du ginseng s'opposent à l'analgésie obtenue par la morphine. Elles s'opposent aussi à la tolérance à la douleur et à la dépendance à la morphine. Elles interviennent par inhibition de la morphine-6-déhydrogénase qui catalyse la synthèse de morphinone à partir de la morphine, et en augmentant le glutathion hépatique qui participe à la désintoxication de la morphine (82). Ces effets peuvent être attribués à une activité complexe entre les récepteurs à la dopamine et le récepteur complexe sérotonergique/adénosine A2A/delta-opioïde. Des souris ont été mises sous méthamphétamine (2 mg/kg) et eurent des effets liés à celle-ci (hyperkinésie), mais aussi développèrent une hypersensibilité du récepteur à la dopamine. L'injection de saponines totales de ginseng bloque les effets de la méthamphétamine et l'activité dopaminergique. Kim *et al.* estiment que les ginsénosides pourraient être un moyen thérapeutique à l'égard des effets secondaires des psychotropes (morphine, amphétamine, cocaïne, nicotine) (83).

Il est fort probable que devant les nombreuses implications entre ginseng et structures cérébrales et les neurotransmetteurs, il s'agisse aussi d'autres mécanismes comme la réduction du flux de l'ion Ca⁺⁺ ou aussi d'effets sur les raciaux libres (84).

En Orient, le ginseng est souvent utilisé en association avec d'autres plantes. L'une de ses préparations, le Sho-ju-sen, contient des extraits de feuilles de kumazasa (*Sasa kurinensis* Makino et Sibata), de pin rouge du Japon (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc) et la racine de ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer). Des travaux japonais montrent que cette association prise pendant 21 jours améliore le besoin de recours à une tierce personne et la dépendance physico-psychique. L'effet n'existe pratiquement pas avant 10 jours de traitement. Il semble que l'extrait de pin rouge japonais, de feuilles de kumazasa ou de racine de ginseng n'améliorent séparément que légèrement l'humeur. Les auteurs concluent que la préparation Sho-ju-sen agit comme un vrai antidépresseur après une période d'attente de 15 jours au moins.

Les associations entre plantes médicinales peuvent avoir des effets plus importants que l'addition des effets de ces plantes prises seules. C'est ce qui ressort de l'association fixe ginseng et ginkgo qui se révèle être efficace chez

des patients neurasthéniques et chez des patients souffrant de troubles cognitifs et mnésiques (85, 86). De deux stimulants neurotrophiques (pharmacologie) nous obtenons une médication nootrope (clinique).

Effets sur le système immunitaire

Effets immunomodulateurs

L'effet de stimulation de la résistance et l'effet fortifiant général est un concept ancien de la médecine traditionnelle chinoise. Il a cependant fallu attendre les temps modernes pour que se développe la notion de résistance aux germes infectieux. Ce fut H. Wagner (*Immunomodulatory Agents of Plants*, rééd. 1999) qui parmi les premiers essaya de définir des modèles pharmacologiques pour l'étude de l'effet immunologique des plantes sur les organismes animaux. Il inclut cette notion de stimulation de la résistance aspécifique de l'organisme aux germes infectieux dans le concept général d'une plante adaptogène.

Depuis, de nombreux travaux ont essayé d'entrevoir ce pouvoir immunologique du ginseng *in vitro* ou *in vivo*.

Au niveau de l'être humain, on observera une résistance à l'infection, qui peut se traduire par une réduction de la survenue d'infection hivernale, de la durée des infections, des récurrences d'infection. Une autre application est celle qui concerne le système immunitaire intervenant dans les phénomènes rhumatismaux et dans la survenue de cancer. Au niveau pharmacologique, il faut reconnaître sur quels éléments, facteurs, cellules immunitaires, etc., agit le ginseng.

Les effets immunostimulants du ginseng sont de plusieurs ordres et comprennent : une action permettant une augmentation du chimiotactisme, une augmentation de la phagocytose, une augmentation de la production de lymphocytes, une augmentation du rapport T4/T8, enfin une stimulation des cellules *Natural Killer* (NK).

Selon Cho, les différents ginsénosides agissent de manières différentes sur les lymphocytes. Rb1 et Re stimulent la prolifération de lymphocytes induite par la Con A, alors que Rg1 ne touche pas à cette prolifération. Rb2, lui, bloque fortement la prolifération des lymphocytes induite par Concanavaleine A, le lipopolysaccharide et la phytohémataglutinine. Rb2 inhibe la production d'interleukine IL-2 induite par Con A. Re et Rg1 ont des effets supprimant la prolifération des cellules CD8+ T induite par les interleukines IL-2. Ni Rb1 ni Rb2 inhibent la prolifération des cellules CTLL-2.

Rg1 stimule la lignée T-Helper-2 et le développement des cellules CD4(+) T en accroissant la sécrétion spécifique de cytokines. Il est donc un excellent agent de stimulation des CD4(+) T ainsi qu'un correcteur des désordres pathologiques liés au T-Helper-1 comme certains rhumatismes (87).

Selon le principe de l'immunostimulation aspécifique de la défense immunitaire de l'organisme (para-immunité), il existe surtout deux modes d'activation des leucocytes : celui passant par les métabolites des polysaccharides (comme le cas des galactosyls), et d'autre part la voie de la stimulation irritative bien connue pour les saponines.

Les polysaccharides du ginseng, comparativement à ceux d'*Echinacea angustifolia* mais moins intensément, agissent sur le système leucocytaire et stimulent la macrophagocytose ainsi que par exemple, sur d'autres éléments de l'immunomodulation lors d'une infection à *Staphylococcus aureus* (88).

Les polysaccharides du marc de ginseng (PMG), résultant de la fabrication de l'extrait de ginseng, ont des propriétés immunomodulatrices sur les macrophages péritonéaux. Les PMG font croître significativement l'activité de la phosphatase lysosomiale et l'index phagocytaire des macrophages péritonéaux. Les macrophages péritonéaux sous ginseng produisent significativement plus de H₂O₂ et de nitrites que le contrôle sans PMG, et leur viabilité est augmentée (89).

Gao *et al.* (90) ont purifié à partir des feuilles du ginseng les polysaccharides GL-NIa, GL-NIb neutres, et GL-AIa, GL-AIb acides. Les polysaccharides GL-NIa (à base d'arabinogalactanes) et GL-AIa (à base de rhamnogalacturonanes) ont une propriété anti-complémentaire passant probablement par la voie alternative du complément. Les polysaccharides GL-NIa (à base d'arabinogalactanes) et GL-AIa la base de rhamnogalacturonanes) ont une propriété anticomplémentaire passant probablement par la voie alternative du complément.

L'extrait de ginseng comme le Rb1 s'est révélé être un adjuvant thérapeutique atoxique, et il a eu le plus ample effet adjuvant à la vaccination des bovins contre la mastite par l'ovalbumine et la toxine de *Staphylococcus aureus* (91).

L'adjonction d'extrait aqueux de ginseng fait croître de manière dose-dépendante la production d'anticorps dans les réponses immunitaires primaire et secondaire lors de l'application d'érythrocyte de mouton comme antigènes (92). On observe une notable activité macrophagocytaire et une stimulation des NK, sans augmentation du nombre de cellules immunocompétentes au niveau de la rate. La production d'interférons en l'absence de stimulant bactérien est augmentée chez l'animal sain. Différents auteurs ont signalé qu'*in vitro* le ginseng provoque une production d'interférons par les lymphocytes et une augmentation de la résistance aux virus (Gupta, 1980, Singh, 1983 et 1984 (93, 94), Benxiang, 1985). En même temps, Benxiang constate une augmentation de complément sérique. L'extrait méthanolique de ginseng donné pendant 4 jours à la souris permet de stimuler l'activité phagocytaire des cellules de Kupfer dans le foie et la rate, ainsi que celle des macrophages du système réticulo-endothélial (95).

Lors d'infections avec des micro-organismes intracellulaires comme *Mycobacteria* et *Leishmania* ou encore *Pseudomonas aeruginosa*, la réponse du T-Helper-1 activant les macrophages est bien venue. Or le ginseng, en stimulant les cellules mononucléaires du sang, engendre la plus forte élévation de l'IL-2.

L'interleukine IL-12 favorise une réponse plus importante du T-Helper-1. Cela entraîne une meilleure protection contre les germes de toutes sortes (96).

Le traitement par un extrait aqueux thermolabile permet aussi une survie plus élevée des souris soumises à des rayons X (97, 98). Sous ginseng, les thrombocytes sériques retrouvent plus vite leur nombre normal, et au niveau de la moëlle osseuse on observe une augmentation des cellules hématopoïétiques et des mégacaryocytes (Yamamoto, 1978). La synthèse des protéines est augmentée sous ginseng dans les tissus médullaire et testiculaire.

Le ginseng permet de stimuler la chémiluminescence des leucocytes polymorphonucléaires et d'activer les macrophages alvéolaires en présence de *Pseudomonas aeruginosa* (pathologie pulmonaire) (99). En la présence de *P. aeruginosa*, le ginseng, à une dose de 2,5 mg/kg, stimule les réponses du T-Helper-I. Au niveau pulmonaire, les ginsénosides inhibent la sécrétion d'histamine. Le Rb1 réduit la formation de phosphatidylcholine en inhibant la méthyltransférase I et II, et réduit ainsi la sécrétion de leucotriènes (100).

Le rôle immunitaire peut avoir lieu par voie générale, mais peut aussi s'exercer en local. Ainsi le ginseng comme la sauge sont des adjuvants de la muqueuse buccale où ils font un barrage immunologique à l'égard du virus de la grippe (101). Les polysaccharides directement appliqués sur des cellules infectées par *Rotavirus* inhibent faiblement ceux-ci, alors que les ginsénosides n'ont aucun effet. Cela fait bien comprendre que l'effet du ginseng n'est pas direct mais utilisera le système de défense anti-infectieux du sujet qui le reçoit (102).

Le rôle immunomodulateur peut aussi s'exprimer au niveau d'autres tissus, comme les articulations. Le Rb1 inhibe significativement la hausse du *tumor necrosis factor-alpha* (TNF-alpha) dans les cellules mononucléaires périphériques du sang, les synoviocytes *fibroblaste-like*, et les chondrocytes induits par l'IFN-gamma, le lipopolysaccharide ou l'IL-1. De l'administration de Rb1 il résulte une amélioration significative dans l'arthrite de la souris provoquée par le collagène. Du point de vue histologique, on voit que le Rb1 réduit l'infiltration cellulaire et une destruction du cartilage et est accompagné d'une nette chute de l'expression du TNF-alpha. Il est donc permis de penser à ce Rb1 comme l'arthrite rhumatoïdale ou les pathologies où intervient le TNF-alpha (103).

Pour l'extrait de ginseng G115, Scaglione *et al.* (104) ont montré dans une étude sur 60 personnes et contre placebo des améliorations du système immunitaire, et ce en particulier sur les lymphocytes. Dans une étude ultérieure les mêmes auteurs montrent la capacité du ginseng de potentialiser la vaccination contre *Virus influenzae* et de prévenir contre le refroidissement en général (105). Toutes ces démonstrations nous permettent de voir que le ginseng possède effectivement deux types de molécules, les ginsénosides et des polysaccharides, qui ont des effets complémentaires dans la stimulation de l'immunité d'un organisme. La stimulation assez spécifique du système

lymphocytaire et des expérimentations sur les infections virales nous indiquent qu'effectivement le ginseng serait conseillé dans la prévention et dans l'aide au traitement des maladies virales. Les essais chez l'homme sont peu nombreux dans ces indications, car ce n'est pas au départ l'utilisation traditionnelle qui en avait été faite. De plus, si l'on a coutume d'utiliser *Echinacea angustifolia vel purpurea* en monothérapie dans la prévention des affections hivernales, l'utilisation du ginseng ne l'est pas encore dans ce domaine. Si l'on fait une synthèse des données précédentes, il conviendrait d'utiliser dans ce but la racine brute, ou des extraits aqueux, ou un mélange d'extraits aqueux et hydro-alcooliques afin de pouvoir bénéficier de tous les constituants pharmacologiquement actifs du ginseng. Si le ginseng coréen reste à l'honneur, on s'aperçoit qu'au niveau d'une démarche d'immunothérapie, le ginseng américain est tout aussi valable. Nous n'avons aucun travail sur l'homme ou au moins *in vivo* sur l'animal qui nous permette de statuer définitivement. Dans bien des cas nous associerons d'ailleurs le ginseng à d'autres plantes à propriétés immunostimulantes, comme l'échinacée ou l'éleuthérocoque.

Apport du ginseng en cancérologie

En cancérologie, il existe un certain nombre d'informations sur le ginseng et une certaine activité antitumorale soit directe soit indirecte et complémentaire aux traitements de différents cancers.

Dans une expérimentation au long cours, un extrait aqueux de ginseng asiatique a eu un effet sur des cancers provoqués par des substances cancérigènes chez la souris. En effet, les auteurs ont observé une réduction de l'incidence du cancer sur la taille des tumeurs et sur l'étendue de la diffusion métastatique. Les souris atteintes d'adénome pulmonaire provoqué par des substances comme le benzantracène ou l'uréthane ont vu leur survie prolongée. En revanche, le déroulement de sarcomes induit par le nitrosoguanidine n'a pas été influencé (106). Dans une série de 101 patients souffrant de cancers divers, la coprescription de fortes doses de ginseng à la chimiothérapie a permis dans 70 % des cas de mieux supporter leur état avec une amélioration des symptômes, un meilleur état général, moins de douleur, un meilleur appétit, une prise de poids et des modifications de paramètres biologiques (hémoglobine, profil des immunoglobines et des lymphocytes) (Murato et Hirano, 1978).

Les comparaisons des effets de la racine de ginseng avec l'herbe de leuzée et la racine d'éleuthérocoque montrent une limitation augmentée de la prolifération de cellules cancéreuses induites par N-nitrosoéthylurée (107). Dans une étude russe ont été essayés les effets de bioginseng (tissus extraits d'une culture standard de racine de ginseng) et de panaxel et panaxel-5 extrait d'une culture de racine de ginseng sur terrain standard enrichi en 2-carboxyéthylgermanium sesquioxide ou 1-hydroxygermatran-monohydrate. Les trois préparations de ginseng ont inhibé le développement de tumeurs mammaires provoquées par l'injection *in situ* de N-méthyl-N-nitrosourée, mais aussi les tumeurs cérébrales

et de la corde spinomédullaire par administration transplacentaire de N-éthyl-N-nitrosourée, et les tumeurs utérines, cervicales et vaginales induites par application locale de 7,12-diméthylbenz(a)anthracène. Selon les auteurs, cet effet antitumoral s'explique par le fait que les trois drogues à base de tissu de ginseng entraînent l'activité cytotoxique des macrophages (chez la souris), induisent la formation de lymphocytes T en rosette (chez le cobaye), et stimulent la production d'hormones thyroïdiennes (rat) (108).

Suh *et al.* ont montré l'effet de la poudre de *Panax ginseng* C.A. Meyer dans les suites d'une intervention d'un cancer gastrique stade III (109). Après intervention chirurgicale, le ginseng restaure le niveau des lymphocytes CD4 et inhibe la baisse des cellules CD3 pendant la chimiothérapie. L'étude sur 5 ans montre, qu'avec ou sans chimiothérapie, les patients prenant du ginseng ont un taux de survie plus important que dans le groupe placebo (76,4 % contre 38,5 %).

Toutes ces recherches permettent de dire que le ginseng peut jouer un rôle complémentaire dans le traitement de certains cancers. Le mécanisme d'action n'est pas élucidé et est probablement complexe. À suivre la théorie de Hänsel, il faut se pencher à nouveau sur les activités immunologiques différentes des ginsénosides et des peptidoglycanes que contient le ginseng. La première activité correspond l'effet d'irritation par les saponines, déjà démontré anciennement pour les glycosides triterpéniques de *Quillaya saponaria*, (la *Reizkörpertherapie* de Hänsel). Comme pour d'autres substances, les saponines du ginseng peuvent irriter la muqueuse intestinale et les systèmes immunologiques, lymphatiques, du tube digestif. Les peptidoglycanes et les polysaccharides du ginseng ont un effet de stimulation direct sur les éléments figurés du sang ou de la lumière intestinale et des ganglions intestinaux ou un effet indirect par leurs métabolites. D'autre part, il est probable qu'entrent en ligne de compte les effets corticostéroïdiens des ginsénosides qui sont de structure stéroïdienne ayant un effet *cortisone-like*. L'effet stéroïdien des ginsénosides explique par ailleurs les effets endocrino-métaboliques du ginseng. Il est fort probable aussi que les ginsénosides exercent un effet glucocorticoïde direct sur les membranes des cellules tumorales.

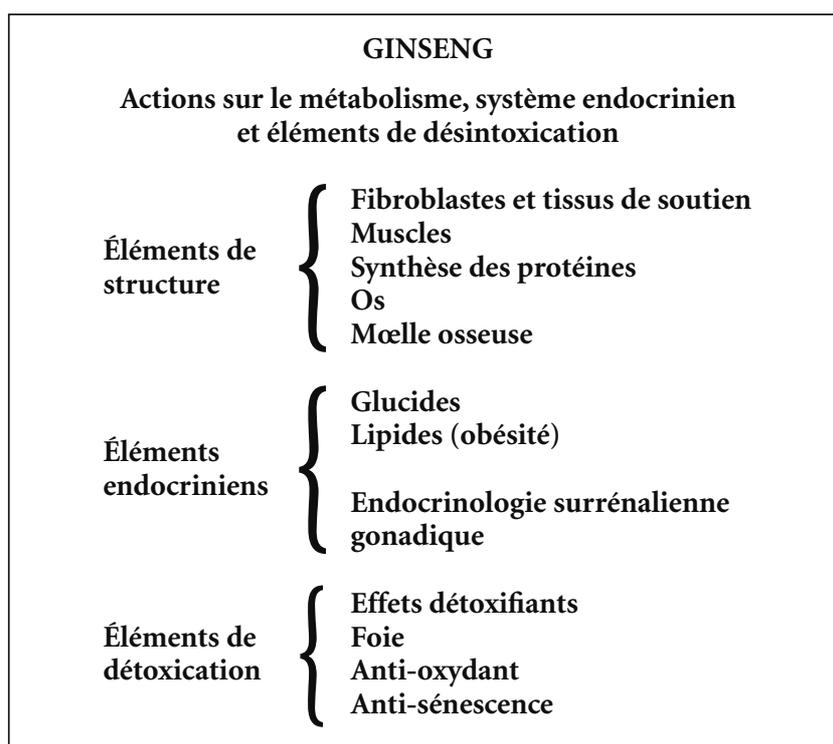
Le cancer de la prostate est une question délicate pour les médecins utilisant le ginseng comme médication tonifiante ou complémentaire à la chimiothérapie, en raison de son effet endocrinien et du fait qu'il interviendrait en augmentant le taux de testostérone (110). Wang *et al.* ont récemment isolé une substance de *Panax notoginseng*, le 20(S)-25-méthoxyl-dammarane-3bêta,12bêta, 20-triol (25-OCH₃-PPD), proche des ginsénosides Rh2, Rg3, et 20(S)-protopanaxadiol (111). Cette substance décroît la survie des cellules cancéreuses prostatiques LNCaP (androgène-dépendante) et PC3 (androgène-indépendante), leur prolifération en induit l'apoptose et fait diminuer la synthèse de protéines dans ces cellules. Elle fait augmenter et active les protéines pro-apoptosiques (PARP, caspase-3, -8, et -9). Dans les cellules LNCaP, le 25-OCH₃-PPD inhibe l'expression des récepteurs à androgène. Cette substance a donc été associée à la chimiothérapie ou à la radiothérapie. Sa toxicité à l'égard des cellules saines

est faible. Elle agit donc sur les cancers prostatiques androgènes-dépendants et non androgène dépendants et se révèle plus effective que les Rh2, Rg3, et 20(S)-protopanaxadiol traditionnels.

L'un des mécanismes d'inhibition de la croissance des cellules tumorales est l'action sur l'accroissement du potentiel de membrane des cellules comme celles du cancer de la prostate ou des gliomes. Ce sont les Rb2, Rg3 et Rh2 qui élèvent ainsi ce potentiel qui est indépendant du taux de Na⁺ (112).

Effets métaboliques et endocriniens

Dans les chapitres précédents, nous avons eu un aperçu de l'action du ginseng sur l'état physique dans l'effort, sur le système neuropsychique et sur le système immunitaire. Au niveau du corps lui-même, le ginseng a une action complète à la fois sur les éléments de structure et sur les éléments du système endocrinien (*cf.* schéma ci-dessous). Par ailleurs et pour compléter le tableau de cette « panacée », on notera encore les effets de détoxification.



Effets sur les structures et tissus

En premier lieu, il faut voir que le ginseng a un rôle de stimulant des tissus, de régénérateur des tissus et cela autant par voix générale qu'en application topique. Ce rôle anabolomimétique ne s'accompagne pas d'effet virilisant (Dardymov, Schole, 1978).

Effet au niveau des tissus

L'extrait de ginseng rouge appelé KTNG0345 a un effet sur la biosynthèse du procollagène et sur l'activité des métalloprotéinases matricielles-I au niveau des fibroblastes du derme (113). Cette préparation est aussi connue pour limiter la formation de rides et le dessèchement de la peau lors de l'exposition aux UVB (114).

La stimulation du système réticulo-endothélial et de la synthèse des protéines a été découverte dès 1974 (Ijima, Yamamoto) avec concomitamment une inhibition de la dégradation de l'albumine intracellulaire (115). Afin de vérifier cette protéosynthèse sous extrait de ginseng, Yamamoto *et al.* (116) ont mesuré celle-ci au niveau des tissus testiculaires et ont noté une augmentation *in vitro* de la synthèse d'ADN et de protéines par les tissus gonadiques. Celle-ci est inhibée par le cycloheximide, un antibiotique inhibiteur de la synthèse protéinique. L'effet sur les fibroblastes pourrait être lié à l'action du type *cortisone-like* des ginsénosides. Le ginseng est capable de régénérer du tissu nerveux au niveau de plaies et cela aurait lieu grâce aux Rb1 et Rh qui agissent en synergie sur les fibres nerveuses par l'intermédiaire du *nerve growth factor* (Saito, 1995).

L'extrait de ginseng riche en saponines administrées localement dans une crème à 0,1 % supprime les gonflements du pavillon de l'oreille provoqués chez la souris par l'oxazolone à raison de 38,8 %. Les ginsénosides Rg3, Rf, et Rh2 à la concentration de 0,05 % ont la même action à 47,5 %, 34,8 %, et 49,9 % en 16 jours. Ils réduisent le niveau de l'expression du ARNm de la cyclo-oxygénase (COX)-2, de l'interleukine (IL)-1bêta, du TNF-alpha et de l'interferon-gamma induits par l'oxazolone. Le Rh2 inhibe puissamment le COX-2 et l'expression de la NO-synthétase dans les cellules RAW264.7 induit par le lipopolysaccharide. Les ginsénosides sont considérés comme régulateurs de l'expression des cytokines, capable d'améliorer la dermatite de contact et la dermatite atopique.

Il est reconnu qu'en application locale sur la peau, le ginseng a les propriétés dermocosmétiques qui suivent : épithéliogène, eudermique, neurométabolique, antisénescent et antirides.

Les effets eutrophiques sur la musculature, observés par Voces et d'autres auteurs, ont été confirmés (117). L'amélioration de la masse et de l'activité musculaires s'accompagne d'une réduction ralentie des réserves de glycogènes, avec une augmentation de la lipolyse et de l'oxydation des acides gras, mais aussi d'une détoxification améliorée et d'une réduction de lactates et de pyruvates. La trophicité musculaire s'élabore autant en condition d'anaérobie que d'aérobie.

Action sur l'os, la moelle, l'ostéopénie

Ayant démontré l'effet du polysaccharide acide (PG- 75) sur la prolifération des lymphocytes et l'activation du *natural killer*, Song *et al.* ont montré l'intérêt de polysaccharides sur l'hématopoïèse (118). *In vitro* sur la moelle osseuse de la

souris, le PG-75 agit sur la croissance des *colony-forming-cells* (CFC) avec une augmentation de 1,59 fois le nombre de colonies de macrophages. *In vivo* le PG-75 stimule la formation de myélocytes, de cellules spléniques 3 heures après une injection i.p. (118).

L'activité sur la structure osseuse semble cependant hormonodépendante et les ginsénosides ont un intérêt dans les problèmes qui y sont liés.

Le ginseng rouge a été testé sous forme de poudre à la dose de 0,1 g/kg/jour *per os* sur des rates ovariectomisées. L'administration de ginseng fait croître le volume osseux du tibia. Par ailleurs il a diminué la taille des formations villeuses dans l'intestin de la rate ovariectomisée. Les auteurs pensent que l'effet sur l'état de l'intestin et l'ostéopénie sont complémentaires (119).

Une dose d'œstrogènes importante limitait la croissance osseuse chez l'animal et faisait augmenter la taille de l'utérus. Une dose importante de ginsénosides fait augmenter le volume osseux de 84 % ($P < 0,01$) et fait baisser le turnover de -64%. De petites doses de ginsénosides combinées à de faibles doses d'œstrogènes ont un effet préventif sur l'ostéopénie de 202 % avec un ralentissement du *turn-over* osseux de 66 % et une diminution du *turn-over* des ostéoclastes de 72 % (120). Il existe donc une action synergique bénéfique entre les ginsénosides considérés comme des phyto-œstrogènes et des œstrogènes classiques, permettant une meilleure action sur l'ostéopénie, mais aussi de réduire probablement la dose d'œstrogènes nécessaire.

Dans une étude ultérieure (121) ont été mesurés les effets de l'œstradiol et des ginsénosides sur le métabolisme de l'os. Les résultats montrent qu'autant l'œstradiol (400 µ/kg pendant 1 semaine) que le ginsénoside (aux doses de 10, 20, 30 mg/kg 1 jour) s'opposent à la baisse de la densité minérale osseuse induite par ovariectomie et mesurée au niveau vertébral et tibial. À la dose de 0,1 µmol pour l'œstradiol et de 1 à 10 µmol pour le Rg1, les deux substances font croître le nombre d'ostéoblastes, l'activité de la phosphatase alcaline, et la concentration intracellulaire d'AMP cyclique dans des ostéoblastes en culture.

Effets endocriniens

Les effets œstrogéniques du ginseng (autant de *Panax ginseng* que de *Ginseng quinquefolium*) sont connus et semblent aussi importants que ceux induits par les isoflavones du soja. L'AFSSAPS dans son compte-rendu de mars 2005 sur les « Sécurité et bénéfices des phyto-œstrogènes apportés par l'alimentation » signale qu'il existe bien un phyto-œstrogène dans le ginseng, mais que son activité devrait encore être démontrée. Cet effet œstrogénique semble devoir être mis sur le compte du Rg1, mais peut-être aussi par d'autres ginsénosides ou leurs métabolites.

La présence d'un effecteur œstrogénique a été confirmée par divers auteurs (122, 123).

En comparant les effets de l'œstradiol (400 µ/kg) et du ginsénoside Rg1 (10, 20, 30 mg/kg), des chercheurs chinois ont montré que les deux substances s'opposent à la diminution de la densité osseuse lombaire et tibiale chez des rates ovariectomisées. On constate une augmentation des ostéoblastes, une meilleure activité de la phosphatase alcaline, et de la concentration intracellulaire d'AMP cyclique (122).

En utilisant des saponines totales de *Panax ginseng*, Ji et Lee (124) ont cherché à connaître si celles-ci ont un effet androgénique ou œstrogénique. L'expérimentation montre qu'elles activent les récepteurs œstro- et androgéniques. Elles augmentent l'expression de la réponse œstrogénique de cellules MCF7 (cellules du cancer mammaire). Pour Lee cependant Rg1 ne serait qu'un phyto-œstrogène faible.

Une équipe de la Clemson University de Caroline du Sud a mis en doute que l'effet du ginseng sur les récepteurs à œstrogènes serait à mettre sur le compte des ginsénosides. Les substances contenues dans la racine de ginseng ont une grande affinité pour les récepteurs œstrogéniques alpha. La liaison aux récepteurs est plus importante pour l'extrait méthanolique que pour l'extrait aqueux. L'analyse montre aussi qu'il existe une liaison aux récepteurs œstrogéniques attribuable au zéaralénone, une mycotoxine produite par *Fusarium* présent sur la racine de ginseng. Les récepteurs œstrogéniques ne se lieraient pas au Rg1 et au Rb1. Il n'est pas possible de statuer, puisqu'il n'y a jamais eu de suite à cette intervention (125).

Les métabolites intestinaux des ginsénosides et eux-mêmes peuvent avoir des rôles pharmacologiques différents. Bae (123) estime que le ginsénoside Re métabolisé en Rh1 en passant par le Rg1 aurait le plus important effet œstrogénique sur les cellules du cancer mammaire MCF-7. Son effet est donc conditionné par la flore intestinale (particulièrement par le *Bacteroides* JY-6). En dehors de l'activité œstrogénique qui supplée aux gonades, le ginseng a surtout une action au niveau de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique.

Effets sur le système androgénique

Dès 1982, il est signalé que le ginseng ajouté à la dose de 1 ou de 5 % à la diète journalière du rat fait augmenter en 60 jours le poids des animaux. Avec une dose de 5 %, on assiste à une augmentation significative de taux de testostérone sanguin. La prostate de ces animaux diminue aussi significativement de taille en comparaison aux animaux témoins.

Chez l'homme, l'effet sur les gonades est vérifié. Soixante-six patients dont 30 souffrent d'oligoasthénospermie et 16 d'oligoasthénospermie accompagnée de varicocèle. L'utilisation d'extrait de ginseng engendre une augmentation dans le nombre des spermatozoïdes avec une croissance de leur motilité, une augmentation du taux de testostérone totale et libre sanguin et une élévation des taux de DHT (dihydrotestostérone) de FSH et de LH. Cela signifie que le ginseng agit sur les gonades masculines mais aussi sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (126). De la production de spermatozoïdes à la copulation il n'y a qu'un pas qui nécessairement devrait passer par le système de stimulation neuropsychique. Murphy *et al.* (127) montrent que d'administrer à un rat 10, 50 ou 100 mg/kg de *Panax quinquefolium* pendant 28 jours, augmente le comportement copulatoire. En effet chez ces rats le temps de latence pour l'assaut sexuel, l'intromission et l'éjaculation est réduit. Dans cette expérimentation, les auteurs ne trouvent pas de modification du taux de testostérone ou de la LH, mais le taux de prolactine est significativement réduit pour chaque dosage de ginseng administré. À la dose de 100 mg/kg, le temps de latence pour l'assaut sexuel et l'intromission est réduit à partir du quatrième jour de traitement, et l'éjaculation est plus rapide dès le premier jour. Aucune prise de poids du corps, des testicules, des vésicules séminales, de la loge antérieure de l'hypophyse ou de la rate n'est observée. La réduction de la prolactinémie pourrait indiquer que l'amélioration des conditions de rapport sexuel sous ginseng serait liée à une modification de la neurotransmission dopaminergique. Au niveau gonadique masculin aussi, c'est le ginsénoside-Rb1 qui est le plus actif. Il agit de manière dose-dépendante sur la libération de LH au niveau du lobe antérieur de l'hypophyse (128).

Une autre expérimentation montrerait que la spermatogenèse serait stimulée par le ginseng grâce à une action sur le CREM (modulateur de la réponse de l'AMP cyclique) (129).

Effets cliniques

Concernant la clinique gynécologique et andrologique, les expérimentations sur l'homme et sur la femme sont peu nombreuses, alors que les effets hormonaux sont cités, avec raison, au niveau des contre-indications de la plante.

Ginseng et sexualité masculine

Dans une étude concernant 90 patients souffrant de dysfonctionnement érectile. Chez les patients sous ginseng, les changements ont été bénéfiques dans les problèmes de détumescence précoce du pénis, de trouble de la rigidité, de la taille pénienne, et de la libido de manière significative ($p < 0,05$). Les résultats globaux ont été satisfaisants dans 60 % des cas sous ginseng et dans 30 % des cas sous placebo ou trapézoïdal. Il y a eu des cas de non-rémission complète des

symptômes, mais il n'y a pas eu d'aggravation des symptômes. Si le ginseng est donné pendant une durée longue, on observe une amélioration de la perfusion vasculaire du pénis. L'action du ginseng ne se situe donc pas uniquement au niveau neuropsychique. Une activité antidépressive de la composante libidinale s'accompagne d'un effet périphérique directement sur la turgescence du pénis (130).

Les chercheurs du département d'urologie de l'University of Ulsan College of Medicine ont utilisé l'échelle *Index of Erectile Function* pour mesurer les effets du ginseng de Corée à la dose de 900 mg trois fois par jour à 45 patients pendant 8 semaines souffrant de dysfonctionnement érectile. Le score final est largement positif ; avec un score de 28,0 +/-16,7 pour 2 semaines 38,1 +/-16,6 pour 8 semaines contre 30,9 +/-15,7, ($p < 0,01$). La pénétration et le maintien de l'érection sont significativement influencés positivement. 60 % des patients traités admettent que le ginseng apporte une amélioration sur l'érection (131).

Ginseng et ménopause

La découverte de phyto-œstrogènes et leur possible intérêt dans le traitement des symptômes liés à la préménopause et à la ménopause est relativement récente. Les saponines ayant un effet œstrogénique ne sont pas nombreuses. Il faut citer la diosgénine du yam (*Dioscorea*) qui est une saponine stéroïdienne servant justement à l'hémisynthèse des œstroprogestatifs et des corticoïdes, la glycyrrhizine une saponine triterpénique de la réglisse. Les saponines du ginseng sont donc bien isolées dans le monde des phyto-œstrogènes, mais peuvent avoir un intérêt en clinique humaine.

Reinold (132) a testé le G115 (2 capsules de G115 par jour pendant 3 mois) chez des patientes convalescentes (hystérectomie) et des femmes ménopausées. L'auteur note une amélioration du bien-être, de l'adynamie, des vertiges, des troubles du sommeil, et de l'humeur. Il n'y a pas eu de modification au niveau du col de l'utérus ni au niveau de vagin.

Une étude de 1999 a porté sur les symptômes ménopausiques de femmes coréennes souffrant d'un syndrome ménopausique sévère, qui reçurent quotidiennement 6 g de ginseng pendant 30 jours. Le ginseng rouge améliore chez elles la fatigue, l'insomnie et la dépression. L'échelle du *State-Trait Anxiety Inventory* est améliorée. Par ailleurs, si le taux n'est pas augmenté, on assiste cependant à une augmentation du rapport cortisolémie/DHEA qui est diminué par rapport aux femmes n'ayant pas de symptômes ménopausiques (133).

Effet sur l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien

Tout semble indiquer que le ginseng a une influence sur l'axe qui relie les gonades, la glande surrénalienne, l'hypophyse, l'hypothalamus et même le cortex, puisque certaines expérimentations montrent bien le rapport entre le cerveau et le système hormonal.

Pour expliquer l'effet antistress du ginseng, Tachikawa et Kudo ont examiné l'effet des constituants de cette drogue sur la médullosurrénale (61). Il apparaît que la fraction riche en saponines réduit la sécrétion des catécholamines au niveau de cellules surrénaliennes chromaffines bovines, alors que la fraction sans saponines n'intervient pas sur ce mécanisme. Les saponines du type protopanaxatriol inhibent l'acétylcholine plus que les saponines du type protopanaxadiol. En revanche, la saponine du type oléanolique, le ginsénoside-Ro, n'agit pas à ce niveau. Il semble que les ginsénosides absorbés et métabolisés au niveau du tube digestif modulent l'activité des récepteurs nicotiques de l'acétylcholine, ce qui est suivi d'une réduction de la sécrétion en catécholamines.

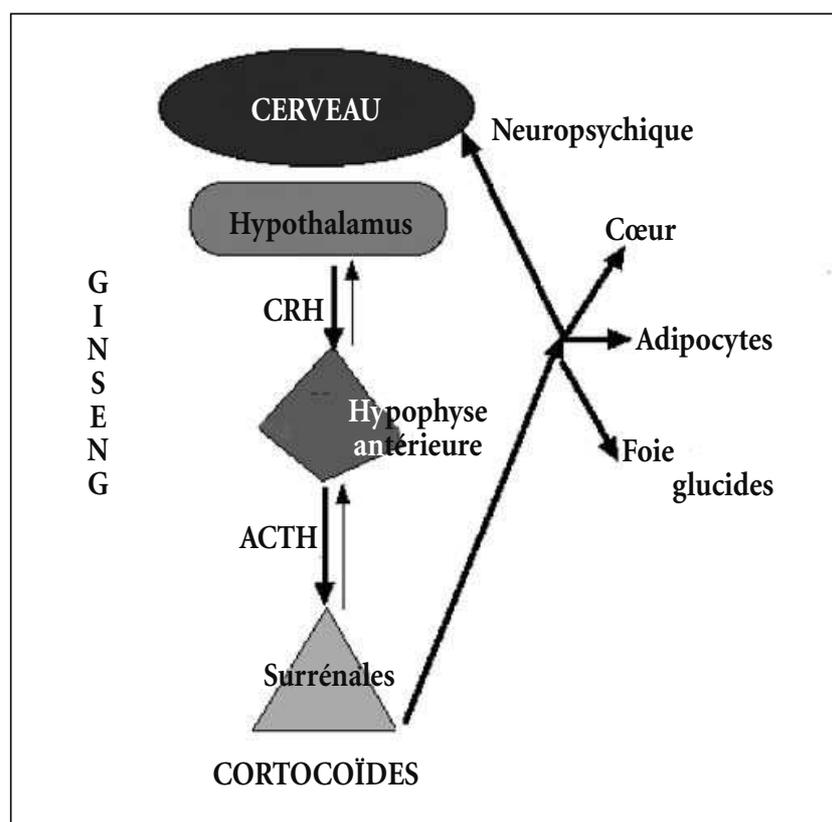


Schéma de l'effet du ginseng sur l'hypophyse antérieure (adrénohypophyse, selon Capasso *et al.* (134))

Selon Capasso *et al.* le ginseng agirait sur l'adrénohypophyse en activant le rôle du CRH, *corticotrophin-releasing hormone* sécrétée par l'hypothalamus (134). Le CRH n'est jamais entièrement inhibé par les corticoïdes puisqu'en cas de stress, il est en somme le chef d'orchestre de la réaction de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien.

Effets sur la thyroïde

Comme le ginseng a un important effet sur l'hypophyse et sur les récepteurs hormonaux en général, nous ne sommes pas étonnés qu'il ait aussi une action sur la glande thyroïdienne. Lors d'un traitement dans les conditions de complément au traitement de patient ayant une altération congestive de cœur, des injections de ginseng ont été réalisées. Des différences importantes ont été trouvées entre le groupe de patients traités et ceux non traités. Les taux de triiodothyronine (T3) et de thyroxine (T4) étaient diminués et le taux de T3 inactive augmenté, par rapport au contrôle avant traitement. Après 2 semaines, les taux de T3 et T4 ont augmenté et celui de la T3 inactive a baissé (135).

Tableau – Effets métaboliques du ginseng.

Mécanismes influencés par le ginseng	Tissus, organes, glandes	Type d'effet	Principes actifs
Synthèse d'ADN	Os, testicules	+	Extrait de ginseng
Synthèse des protéines	- Cellules cancéreuses de la prostate - SRE	- +	20(S)-25-méthoxyl-dammarane-3bêta,12bêta,20-triol (25-OCH3-PPD) de <i>Panax notoginseng</i> <i>ginseng</i>
Synthèse d'ADN	Testicules	+	<i>ginsénosides</i>
Fibroblastes	Derme Tissu nerveux	+ +	
Myocytes	Moelle osseuse	+	Ginsénoside
Biosynthèse du cholestérol	Foie	-	Extrait de ginseng
Cholestérol	Sang	-	
Accumulation du cholestérol	Adipocytes	+	
Glycogène	Muscles	-	Extrait de ginseng
Lactates, pyruvates	Sang	-	
Glucides	Sang	-	Extrait de ginseng
Insuline	Sang	+	Extrait de ginseng

Effet sur la glycémie, le cholestérol, le poids

Les effets du ginseng sur le métabolisme glucido-lipidique

Au niveau international, la recherche sur les plantes pouvant avoir un effet sur la glycémie et dans le diabète s'intensifie. Les preuves d'une action du ginseng datent des années 1985. Ainsi Kimura (136-138), Suzuki, et Yokozawa (1985) ont expérimenté le ginseng comme hypoglycémiant. Le ginseng est en effet

capable d'augmenter le taux d'insuline circulant à partir des cellules bêta de Langerhans.

L'utilisation d'un extrait méthanol-aqueux de ginseng asiatique permet d'obtenir une diminution du taux de glycémie chez la souris (139). Les substances responsables du phénomène sont des glycanes, nommés panaxanes A, B, C, D et E. Ils agissent sur la glycémie normale comme sur l'hyperglycémie provoquée par l'alloxane.

Des peptides, de l'adénosine ont été isolés du ginseng, qui s'attaque au tissu adipeux par une activité insulino-mimétique, en inhibant la lipolyse induite par l'adrénaline, et en stimulant la lipogénèse des adipocytes (140). Les ginsénosides, en dehors du Rh1, ont tous un effet sur les lipides accumulés par les cellules grasses sous l'effet de l'ACTH. Curieusement, les ginsénosides inhibent de néosynthèse des lipides, ce qui va en réalité dans le sens opposé à son pouvoir *insuline-like*. Le ginsénoside le plus actif en cas d'hyperglycémie et d'hyperlipémie semble être le Rb2 (141).

Par ailleurs, le Rh2 a un effet de sensibilisation de l'individu à l'insuline. Les injections répétées de Rh2 chez des rats sous streptozotocine augmentent la sensibilité à l'insuline exogène (142).

Dans une autre étude les épimères du ginsénoside Rg3 ont des activités diverses face à l'hyperglycémie, et l'épimère 20(S)-Rg3 montre un effet plus important sur la sécrétion d'insuline et l'activation de protéine-kinase induite par l'AMP.

Des auteurs japonais ont testé le ginseng américain (GA) et une préparation avec un ginseng préparé par un processus avec chaleur (H-AG) sur des rats au diabète provoqué par la streptozotocine. Le H-AG à la dose de 100 mg/kg entraîne une baisse de la glycémie accompagnée d'une réduction des symptômes diabétiques. La microalbuminurie liée à l'atteinte rénale est significativement diminuée par le GA et le H-AG, alors que la clairance de la créatinine est augmentée par le H-AG. L'accumulation de N (epsilon)-(carboxyméthyl) lysine et l'expression des récepteurs pour l'AGE (*advanced glycation endproduct*) est significativement réduite sous H-AG (143).

Le mécanisme d'action de l'effet sur le taux de glucose du ginseng n'est pas encore totalement élucidé. Des études les plus récentes montreraient cependant que le ginseng augmente la production d'insuline et réduirait la mortalité des cellules pancréatiques bêta. Wu *et al.* pensent qu'il y a plusieurs facteurs, mais l'un serait l'amélioration de la fonction mitochondriale de la cellule bêta et de l'immunoréactivité de ces cellules (144).

Sur 21 patients avec un diabète nécessitant de l'insuline recevant de la poudre de ginseng pendant 3 mois, 12 eurent une amélioration clinique et 9 patients ne furent pas améliorés (145). Chez 3 patients le traitement antidiabétique par l'insuline a pu être arrêté, chez 5 patients la dose d'insuline a pu être réduite, et chez 4 patients le ginseng a amélioré des symptômes comme la rétinopatie-

thie diabétique, l'hypertension artérielle, et des douleurs de l'épaule. Son effet intéressant a été démontré chez des patients ayant un diabète non insulino-dépendant de diagnostic récent n'ayant jamais eu de traitement pour celui-ci (146).

Effets sur les lipides et l'obésité

L'effet sur le métabolisme des lipides par le ginseng est connu depuis plus de trente ans (Sakakibara *et al.* (147), Gimmori *et al.*, 1976) et a été confirmé par des études plus récentes (140).

On sait que le ginseng et ses différents extraits sont en mesure d'inhiber les enzymes lipogènes (acides gras syntétase, enzyme malique) et cholestérogènes (HMG-CoA-réductase, cholestérol-7alpha-hydroxylase). Il s'ensuit une baisse du LDL-cholestérol et des triglycérides, alors que le HDL-cholestérol ne change pas. Ce sont les extraits aqueux qui sont les plus efficaces. Les premières preuves cliniques ont été apportées par Hansen, Schultz et Yamamoto (148), Chong (150). Cheah (149) a montré cet effet pour la spécialité contenant le G115.

Des rats nourris avec de l'éthanol par intubation gastrique après injection de streptozotocine reçurent des extraits de ginseng coréen. Sous ginseng, ils virent décroître le poids corporel, la glycémie, les triglycérides, le cholestérol total et le LDL-cholestérol (151).

Divers auteurs, dont Yokozawa (152) signalent que les ginsénosides influencent l'accumulation des lipides dans les adipocytes. L'injection de Rb2 chez le rat fait croître l'incorporation de lipide dans le foie et le tissu adipeux épidi-dymal. Ohminami (153) montre même que Rb1 et Re n'ont pas d'effet sur la lipolyse induite par l'insuline et inhibent la lipolyse des adipocytes induite par l'ACTH. Sekiya (154) montre l'accumulation des lipides dans les fibroblastes 3T3-L1 et les adipocytes.

On a vu apparaître ces derniers temps des articles prônant le ginseng dans le traitement de l'obésité, ce qui serait en opposition avec son rôle d'accumulation de graisses. L'extrait alcoolique de ginseng sauvage a été donné comme traitement à des souris recevant un régime riche en graisses pour prévenir la survenue d'hyperglycémie et d'obésité. L'index de résistance à l'insuline est amélioré de 55 % et 61 % selon la dose d'extrait (de 25 à 0 ou 500 mg/kg). Le diamètre des adipocytes est diminué de 62 %. On assiste à une baisse du gain de poids, de la glycémie, de la triglycéridémie et du taux d'acides gras libres (155).

Les chercheurs coréens ont remarqué chez des rats soumis à une diète hyperlipidique que l'adjonction de saponines du ginseng à raison de 200 mg/kg en i.p. fait baisser le poids, la prise d'aliment, le taux sanguin en leptine. Il faut signaler une baisse dans cette étude de l'expression de neuropeptide Y (NPY) hypothalamique (qui joue un rôle dans la recherche de nourriture) (64).

Un traitement de 8 semaines par une infusion de ginseng ou une infusion de ginseng avec *Opuntia* a été administré à des rats ayant un régime riche en

graisses, pour voir leur évolution quant au poids. L'expérience montre que les deux préparations baissent le gain de poids. Il s'agit aussi d'une diminution de la graisse épидидymale, viscérale et périrénale. Il est intéressant de voir que le taux de triglycérides, le taux d'insuline et de leptine (polypeptide qui informerait le cerveau de la réserve en graisses) sont abaissés chez les animaux traités. Les auteurs estiment que le ginseng pourrait être un bon traitement pour faire baisser la triglycéridémie et pour l'obésité (156).

Comment répondre à ce paradoxe de l'action du ginseng ? Il faut en premier lieu se rappeler que le ginseng par lui-même n'a pas de finalité quant à l'homme, mais que son effet, adaptogène, peut expliquer cette apparente contradiction. En effet, le ginseng stimule les différentes structures endocriniennes dans un sens de renforcement de l'organisme. Le ginseng favorise la consommation de glucides à l'effort, permet une meilleure synthèse des protéines. La stimulation *cortisone-like* devrait engendrer une augmentation de la glycémie, mais sous l'effet de stimulation physique, ces glucides sont utilisés. L'accumulation de graisse est chez l'animal un moyen de se renforcer puisque sa réserve en graisse est une source de glucides et de calories, et qu'elle le protège du froid. D'autre part il faut toujours être prudent avec une médication, et la phytothérapie connaît un certain nombre d'exemples où la dose ou le temps d'administration peuvent modifier l'effet de celle-ci. Il est probable qu'en long cours l'utilisation renverse les effets premiers et que d'un organisme capable de s'opposer au stress, nous obtenions ensuite un organisme qui développe ses réserves graisseuses. C'est l'une des raisons pour lesquelles il faut limiter la prise de ginseng à un maximum de 6 mois.

Effets de détoxification

Les travaux portant sur le rôle antioxydant du ginseng ne sont pas très nombreux. Seuls Saito (157) et Han (38) ont démontré un tel effet.

Parmi les fonctions de détoxification, il faut citer l'activité anti-apoptose déjà vue pour le chapitre sur le cancer (quand elle s'exerce contre les cellules cancéreuses de la prostate). Le Rg2 améliore les troubles de la mémoire comme la nimodipine, utilisée dans le traitement des accidents ischémiques cérébraux. Augmentant l'expression des protéines BCL-2 et HSP70, et diminuant le BAX et P53, il a un rôle de modulateur de l'expression d'apoptose liée à des protéines. C'est un des moyens qui pourrait faire du Rg2 un des éléments d'un traitement des lésions ischémiques cérébrales ou de la démence vasculaire (158).

Le ginseng n'est pas spécifiquement une plante hépatotrope, mais des effets hépatoprotecteurs ont été décrits. Ainsi la souris soumise à une intoxication à l'alcool éthylique a reçu 4 mg/kg KG en i.p. de fraction à saponines de ginseng. On constate une moindre activité enzymatique sous ginseng (Choi, 1984).

Le même type d'expérimentation avec la mesure de l'oxydation des lipides augmentée a été réalisée avec des animaux qui reçurent des extraits divers du ginseng. L'inhibition de la peroxydation lipidique atteint 62 % avec des fractions du ginseng et des structures phénoliques, alors que les ginsénosides très purifiés n'ont pas d'effet (38). La même expérimentation montre que le ginseng permet une moindre souffrance d'un foie d'animal soumis à un régime hyperlipidique (148). Chez des rats soumis à l'alcool, Joo (1984) a noté une stimulation du métabolisme de l'alcool, ainsi que moins de lésions hépatiques par rapport aux animaux témoins. Une étude de Nakagawa (159) montre que le Rg1 est plus cytoprotecteur que le Rb1. Chez la personne âgée, le ginseng est capable de traiter une hépatopathie toxique induite par l'hépatotoxine (160).

Le ginseng agit aussi sur la fonction rénale. Chez des rats néphrectomisés recevant du ginseng par voie orale, on constate une diminution de l'urée, de la créatinine, et de la méthylguanitidine, avec une augmentation des protéines et de l'albumine sérique, et une réduction de la protéinurie. Au niveau histologique, on remarque une légère amélioration de la prolifération mésangiale (161).

Comme nous l'avons vu au chapitre neuropsychologique, le ginseng, en particulier par son ginsénoside Rh2, agit sur une activation du polypeptide activateur de l'adénylate cyclase et stimule la prolifération des astrocytes RBAr et par là inhibe la substance β -amyloïde (66).

L'activité de médicaments sur les astrocytes avait suscité de grands espoirs il y a trente ans, qui furent suivis de déceptions par la constatation d'une inactivité. La recherche dans ce but reste attractive. Les ginsénosides peuvent avoir un tel effet. Le stress oxydatif des astrocytes en culture soumis au H(2)O(2) est freiné par la présence de ginsénosides avec une moindre mortalité des cellules. Rb1, Rb2, Re et Rg1 sont effectifs dans la réduction de cette mortalité. Rb1, Rb2, Rd, Rg1 et surtout Re diminuent la formation d'espèces oxydatives. On assiste ici à une protection du tissu neural et en même temps à l'activité de prévention contre les agents oxydatifs (162).

Toxicologie et effets secondaires, dosage et indications

Pour conclure sur le chapitre des effets pharmacologiques et des études cliniques, il faut reconnaître qu'il y a une différence entre l'utilisation de la racine de ginseng et les ginsénosides. Les études sur les ginsénosides permettent de confirmer l'activité pharmacologique de la drogue entière. Elles permettent aussi de savoir quel doit être le mode de préparation afin de respecter les constituants qui peuvent intervenir dans une action donnée. Dans les expérimentations chez l'animal, il y a aussi un fossé entre une prise orale et une injection

intra-péritonéale (i.p.) du produit. Cela est d'autant plus important que la majorité des principes actifs des plantes, et même en ce qui concerne les médications conventionnelles, sont des prodrogues, et ce ne sont que leurs métabolites qui souvent sont actifs. Ceci est très vrai pour le ginseng qui bénéficie de nombreuses publications annuelles, lesquelles justement ont pu montrer quels métabolites se formaient au contact de la flore intestinale.

Malgré des études qui dans certains cas ne montrent pas d'activité du ginseng, nous porterons notre attention sur les effets qui concernent les indications traditionnelles du ginseng : effets sur l'état physique des individus, sur l'état psychique, sur le rôle immunomodulateur, et sur ceux qui sont liés à la régulation endocrinienne. Ceux qui se rapportent à l'hyperlipémie et à l'hyperglycémie doivent être pris en compte dans le cadre global de l'effet adaptogène de la plante.

Avant de proposer des domaines d'utilisation, il faut évaluer son risque toxique et ses éventuels effets secondaires.

Toxicologie

Les études de toxicité aiguë ont porté sur les souris et les rats. Les essais de toxicité à moyen et plus long terme (de 20 à 180 jours) ont été réalisés chez les souris, les rats, les poules et les cobayes. La tératologie a été étudiée sur des rates et des lapines gravides, et la mutagénéicité par les tests AMES. Il en résulte qu'il n'a pas été constaté d'effet ou de risque toxiques (163).

Effets secondaires, surdosage, interactions médicamenteuses

Un certain nombre d'effets secondaires ont été reconnus et de contre-indications ont pu être formulées.

Parmi les effets secondaires, on compte l'hypertension artérielle (164), la diarrhée, l'insomnie, la mastodynie, le saignement vaginal, l'excès de libido. On décrit un syndrome de l'abus de ginseng à partir du moment où le ginseng est pris au long terme avec excitation neuropsychique, ainsi qu'un syndrome de Steven-Johnson avec érythème polymorphe (134).

En cas de surdosage, comme 15 g de ginseng par jour, on peut assister à un syndrome de confusion avec dépersonnalisation.

Des interactions médicamenteuses ont été signalées avec la phénelzine (céphalée, hallucination, insomnie), ainsi qu'avec la warfarine avec laquelle le ginseng entraîne une hypocoagulabilité sanguine.

Les contre-indications

Les contre-indications résultent des risques toxiques, d'effets secondaires augmentés par une comorbidité, d'exagération des effets attendus. Nous les collectons dans le tableau suivant.

États contre-indiquant l'utilisation du ginseng et de ses extraits	Contre-indication absolue	Contre-indication relative	Contre-indication liée à la durée d'utilisation	Contre-indication liée à une utilisation particulière
États nerveux non équilibrés		OUI		
Insomnie		OUI		
Hypertension artérielle non contrôlée/non traitée		OUI		
Diarrhée	OUI			
Enfant non pubère	OUI		Risque d'effet œstrogénique	
Grossesse	OUI			
Hémorragie vaginale	OUI			
Obésité		OUI	OUI	OUI
Peau grasse		OUI		
Médicaments :				
Neurotropes		OUI		OUI
Phénelzine	OUI			OUI
Warfarine		OUI		OUI
Caféine		OUI		OUI
Cancers hormonodépendants		OUI		

Nous ne recommandons pas l'utilisation du ginseng en cas de cancer hormonodépendant. En particulier s'il y a eu antécédent de cancer du sein hormonodépendant. De même, en début de cancer de la prostate hormonodépendant : dans un premier temps l'effet œstrogénique n'est pas encore sensible, et le risque de la présence d'un effet androgénique est trop important. Si nous nous retrouvons dans une situation de cancer franc de la prostate, le ginseng pourra être prescrit à titre complémentaire du traitement anticancéreux. Si le traitement prolongé par tamoxifène est donné à la suite d'une intervention sur cancer mammaire, nous ne conseillons pas de coprescrire du ginseng.

Dans le cas d'utilisation de la warfarine, ce qui peut exister chez une personne âgée, l'INR doit être surveillé comme habituellement et la dose de warfarine doit être adaptée. Bien que le ginseng ne soit pas équivalent à un œstrogène, il

est judicieux de ne pas le proposer avant l'âge pubère. Là aussi une petite dose, inférieure à 20 mg d'extrait pourrait être donnée à l'enfant pendant une durée n'excédant pas 15 jours.

Si un sujet dont on connaît la nervosité souhaite prendre du ginseng, il faudra le prévenir d'un risque d'augmentation de son état nerveux, ou de la survenue d'insomnie. Le ginseng n'est pas le traitement de l'asthénie (fatigue) si celle-ci est liée à une dépression, et, de plus, toute dépression s'accompagne d'angoisse, ce qui ne rend pas judicieux l'utilisation du ginseng.

Indications raisonnées actuelles

Après consultation de la littérature mondiale et selon notre propre expérience nous suggérons la prescription dans les cas suivants :

- effort physique :
 - préparation à l'effort physique intense (sport, loisirs avec activité physique importante, travail),
 - adaptation nécessaire au froid,
 - stress physique continu (à évaluer avec le patient),
 - suites d'effort physique important avec fatigue ou douleurs musculaires,
 - état de faiblesse chronique et fatigabilité essentielle avec insuffisance cortisonique réelle ou relative (terrain).

À noter que le ginseng peut être une indication de l'hypotension artérielle, en association avec une ou plusieurs autres plantes. Avec la réglisse, avec de la sauge ;

- convalescence après intervention chirurgicale (hormis contre-indications citées plus haut) ;

- effort neuropsychique :
 - préparation à un examen, effort et stress intellectuels soutenus,
 - suites de stress psychique : accident, examen, etc. ;

- gynécologie :
 - certaines dysménorrhées avec insuffisance œstrogénique, éventuellement avec hypotension artérielle, souvent en association avec d'autres plantes,

- ménopause avec asthénie, troubles neuropsychiques, etc. ; dans les bouffées de chaleur le ginseng n'a jamais été validé ;

- immunothérapie :
 - prévention des infections, en particulier virales, grippe,

- état de virose active, hépatopathie virale,
 - séquelles d'infection,
 - accompagnement du traitement anticancéreux par chimiothérapie ou radiothérapie ;
- troubles trophiques et liés à l'âge :
- troubles trophiques de la peau nécessitant une régénération par voie locale (crème) comme générale : peau déshydratée, sénescence, postacnéique, détériorée,
 - état neuropsychique dégradé avec asthénie, tendance à l'hypersomnie
 - avec troubles de la mémoire : le plus souvent associé au ginkgo, au bacopa, au withania,
 - complémentaire dans les troubles du type parkinsonien, associé au ginkgo, au bacopa, etc.
 - concernant le diabète, il conviendrait de disposer d'utiliser le ginseng tel quel, ou un extrait contenant à la fois les doses convenables en ginsénosides et en panaxanes.

Dans l'insuffisance coronarienne, les expérimentations cliniques manquent pour connaître les réactions des coronaires altérées de l'homme mis sous ginseng.

Dose thérapeutique

Selon le *Shang Han Lun*, les pilules de Li Zhong Wan contenant des herbes en poudre mélangées à du miel avaient la taille d'un jaune d'œuf avec 6 g de drogue et 3 g de miel et ne pouvaient être que mâchées. Les pilules chinoises d'aujourd'hui, faites sur le même modèle, contiennent 1,5 g de racine de ginseng et la dose journalière est de 1 à 4 pilules, soit de 1,5 à 6 g de ginseng, selon les cas. Selon la règle chinoise, une racine de ginseng contient entre 2,2 % et 5,5 % de principes actifs et selon la littérature européenne, la dose minimale se situe entre 1,5 % et 2,0 %. Selon la *Pharmacopée française* la racine de ginseng séchée contient au minimum 2,0 % de saponosides. Déjà A. von Haller, au XVII^e siècle, utilise la dose de 3,65 g de racine de ginseng par jour. Cette dose n'a que peu changé. Selon la monographie de la Commission E. (1991), la drogue s'administre par infusion, par poudre et autres formes galéniques, à la dose correspondant à 1-2 g de drogue par jour. Les cahiers de l'Agence (France) préconisent 2 g de racine par jour.

Selon la monographie de l'OMS :

La dose journalière pour un adulte est équivalente à 1-2 g de racine par jour ou 100 mg, 200 ou 400 mg/jour d'extrait standardisé (standardisation en saponine à 7 %). Une préparation à 100 mg correspond à 500 mg de racine de ginseng asiatique ou de ginseng américain.

Selon la forme galénique choisie, on utilisera :

– racine de ginseng à mâcher : 1-2 g de racine légèrement mise à bouillir avant mâchage ;

– en infusion : 0,5 g de drogue dans une tasse d'eau bouillante, à infuser 10 min, à répéter de 3 à 4 fois par jour.

La dose journalière en extrait liquide est de 5 ml, dans de l'eau, après les repas.

Les correspondances des extraits sont les suivantes :

– extrait fluide 1 :1 de 1 à 2 ml par jour ;

– extrait fluide EPS : 2 cuillerées à soupe par jour ;

– teinture 1 :5 de 5 à 10 ml par jour ;

– teinture mère : de 100 à 200 gouttes par jour.

La dose à prendre est bien sûr dépendante du sujet et de la pathologie à traiter. Nous indiquons dans le tableau suivant les indications avec estimation des dosages.

Pathologies	Dosage	Mode d'emploi	Association
Préparation à l'effort physique intense Suite d'effort physique intense	Extrait sec : 50 mg matin et midi Extrait fluide : 30 gouttes matin et midi Teinture mère : 50 gouttes matin et midi	De 2 à 3 semaines avant l'effort 2 semaines	Monothérapie possible ou coprescription de quinquina, kola
Convalescence post-chirurgicale	EPS : 1 cuillerée à café matin et midi		
État de faiblesse chronique	75 mg d'extrait sec matin et midi, ou correspondants	3 mois, avec des arrêts de 1 mois	À associer avec de la sauge
Hypotension artérielle chronique	<i>idem</i>	3 mois, avec des arrêts de 1 mois	Avec de la sauge, ou de la réglisse
Stress psychique continu	100 mg d'extrait sec matin et 50 mg midi, ou correspondants	2 à 3 semaines	± ginkgo ± millepertuis si notion de risque de dépression

Stress psychique aigu (sans insomnie)	de 25 à 50 mg d'extrait sec matin, midi, ou correspondants	1 semaine	Valériane, passiflore, aubépine
Dysménorrhée	de 50 à 200 mg par jour d'extrait sec ou correspondants	À évaluer selon le cas	Sauge, cimicifuga, autre à déterminer par le médecin
Ménopause (troubles de la)	Jusqu'à 300 mg par jour d'extrait sec ou correspondants	3 à 6 mois, puis à évaluer	Isoflavones naturelles Valériane et houblon si bouffées de chaleur
Prévention des infections, en particulier virales, grippe	de 25 à 50 mg d'extrait sec par jour le matin ou correspondants	3 mois	<i>Echinacea</i> , <i>Baptisia</i> , etc.
État de virose active, hépatopathie virale	100 mg d'extrait sec par jour le matin ou correspondants	À évaluer par le médecin	À déterminer par le médecin
Séquelles d'infection	50 à 100 mg d'extrait sec par jour le matin ou correspondants	de 1 à 2 semaines	Propolis
Troubles cérébrovasculaires du troisième âge	50 mg d'extrait sec par jour le matin et 25 mg à midi, ou correspondants	3 mois	Ginkgo, bacopa, aubépine, etc.

Références

1. Tournefort(1718) Histoire des plantes: 41-5
2. Jartoux P, *The Philosophical Transactions*, By Royal Society (Great Britain), John Lowthrop, Henry Jone, Andrew Reid, John Gray, John Eames, John Martyn, Published by Original from Harvard University, 1749, V, XI, 314
3. Hübotter (1913) Beiträge zur Kenntnis der chinesischen sowie tibetisch-mongolischen Pharmacologie, Berlin: 108
4. Von Haller A (1755) *Medicin*, Lexicon, p. 697
5. Madaus G (1938) *Lehrbuch der biologischen Heilmittel*. Georg Thieme Verlag, Leipzig: 317-28
6. Moerman D (1998) *Native American Ethnobotany*
7. Hamel PB, Chiltonsky MU (1975) *Cherokee Plants and Their Uses – A 400 Year History*. Sylva, N.C. Herald Publishing Co: 36
8. Taylor LA (1940) *Plants Used As Curatives by Certain Southeastern Tribes*. Cambridge, MA. Botanical Museum of Harvard University: 44
9. Tantaquidgeon G (1972) *Folk Medicine of the Delaware and Related Algonkian Indians*. Harrisburg. Pennsylvania Historical Commission Anthropological Papers #3: 32
10. Speck, Frank G (1941) A List of Plant Curatives Obtained From the Houma Indians of Louisiana. *Primitive Man* 14: 49-75: 61

11. Herrick JW (1977) Iroquois Medical Botany. State University of New York, Albany, PhD Thesis: 395
12. Rousseau, J (1945) Le Folklore botanique de Caughnawaga. Contributions de l'Institut botanique l'Université de Montreal 55: 7-72 (p. 55)
13. Smith, Huron H (1923) Ethnobotany of the Menomini Indians. Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee 4 1-174: 80
14. Chandler R, Freeman FL, Hooper SN (1979) Herbal Remedies of the Maritime Indians. Journal of Ethnopharmacology 1: 49-68
15. Gilmore MR (1919) Uses of Plants by the Indians of the Missouri River Region. SI-BAE Annual Report #33: 106
16. Sturtevant W (1954) The Mikasuki Seminole : Medical Beliefs and Practices. Yale University, PhD Thesis: 193
17. Hoffman WJ (1891) The Midewiwin or « Grand Medicine Society » of the Ojibwa. SI-BAE Annual Report #7: 201
18. Czygan FC (1985) Gewebe- und Zellkulturen als Arzneistoffproduzenten, in Biogena Arzneistoffe, Vieweg edition: 92
19. Shoji, J (1985) Recent advances in the chemical studies on ginseng. In: Chang HM Yeung HW, Tso WW, Koo A, editor. Advances in Chinese Medicinal Materials Research. Singapore: World Scientific
20. Sonnenborn U, Proppert Y (1990) Ginseng (*Panax ginseng* CA Meyer), Zitschrift für Phytotherapie, 11: 35-49
21. Nam KY (2005) The comparative understanding between red Ginseng and White ginsengs processed ginsengs (*panax ginseng* CA Meyer) J Ginseng Res, 29, 1: 1-18
22. Soldati F, Tanaka O (1984) *Panax ginseng*: Relation between Age of Plant and Content of Ginsenosides, Planta Med 50(4): 351-2
23. Asafu-Adjaye EB, Wong SK (2003) Determination of ginsenosides (ginseng saponins) in dry root powder from *Panax ginseng*, *Panax quinquefolius*, and selected commercial products by liquid chromatography: interlaboratory study, J AOAC Int 86(6): 1112-23
24. Predy GN, Goel V, Lovlin R *et al.* (2005) Efficacy of an extract of North American ginseng containing poly-furanosyl-pyranosyl-saccharides for preventing upper respiratory tract infections : a randomized controlled trial, CMAJ 173(9): 1051-2
25. Sollorz G, (1985) Quality evaluation of ginseng roots: Quantitative HPLC determination of ginsenosides. dtsch. Apoth. ZTG., 125, 2052-5
26. Lu G, Yuan WX, Chen XJ (1988) Effects of ginseng root saponins on serum corticosterone and brain neurotransmitters of mice under hypobaric and hypoxic environment, Zhongguo Yao Li Xue Bao (Acta pharm sin), 9(6): 489-92
27. Lu G, Cheng XJ, Yuan WX (1988) Protective action of ginseng root saponins on hypobaric hypoxic animals, Zhongguo Yao Li Xue Bao, 9(5): 391-4
28. Cheng XJ, Liu YL, Deng YS *et al.* (1987) Effects of ginseng root saponins on central transmitters and plasma corticosterone in cold stress mice and rats, Zhongguo Yao Li Xue Bao 8(6): 486-9
29. Kumar R, Grover SK, Divekar HM *et al.* (1996) Enhanced thermogenesis in rats by *Panax ginseng*, multivitamins and minerals, Int J Biometeorol, 39(4): 187-91
30. Wang LC, Lee TF (2000) Effect of ginseng saponins on cold tolerance in young and elderly rats, Planta Med 66(2):144-7
31. Banerjee U, Izquierdo JA, (1982) Anti-stress and antifatigue properties of *Panax ginseng*, Comparison with piracetam, Acta phys et ther latnoamer, 32, 277-85
32. Ferrando A, Vila L, Voces JA *et al.* (1999) Effects of a standardized *panax ginseng* extract on the skeletal muscle of the rat : a comparative study in animals at rest and under exercise, Planta medica, 65: 239-44
33. Voces J, Cabral de Oliveira AC, Prieto JG *et al.* (2004) Ginseng administration protects skeletal muscle from oxidative stress induced by acute exercise in rats, Braz J Med Biol Res, 37(12): 1863-71

34. Cabral de Oliveira AC, Perez AC, Prieto JG *et al.* (2005) Protection of Panax ginseng in injured muscles after eccentric exercise, *J Ethnopharmacol*, 28;97(2): 211-4
35. Hwang HJ, Kwak YS, Yoon GA *et al.* (2007) Combined effects of swim training and ginseng supplementation on exercise performance time, ROS, lymphocyte proliferation, and DNA damage following exhaustive exercise stress, *Int J Vitam Nutr Res* 77(4): 289-96
36. Avakian EV, Sugimoto RB, Taguchi S, Horvath SM (1984) Effect of Panax ginseng extract on energy metabolism during exercise in rats, *Planta Med* 50(2): 151-4
37. Hsu CC, Ho MC, Lin LC *et al.* (2005) American ginseng supplementation attenuates creatine kinase level induced by submaximal exercise in human beings, *World J Gastroenterol*, 11(34): 5327-31
38. Han BH *et al.* (1983) Studies on the antioxidant components of Korean ginseng. III. Identification of phenolic acids, *Arch Pharmacol Res*, 4: 54-58
39. Le Gal M, Cathebras P, Ströby K (1996) Pharmaton capsules in the treatment of functional fatigue : A double-blind study versus placebo evaluated by a new methodology, *Phytother Res*, 10: 49-53
40. Engels HJ, Wirth JC (1997) No ergogenic effects of ginseng (Panax ginseng CA Meyer) during graded maximal aerobic exercise. *J Am Diet Assoc*, 97(10): 1110-5
41. Caso Marasco A, Vargas Ruiz R, Salas Villagomez, A Begona Infante C (1996) Double-blind study of a multivitamin complex supplemented with ginseng extract. *Drugs Exp Clin Res*, 22 (6): 323-9
42. von Ardenne M, Klemm W (1987) Measurements of the increase in the difference between the arterial and venous Hb-O₂ saturation obtained with daily administration of 200 mg standardized ginseng extract G115 for four weeks. Long-term increase of the O₂ transport into the organs and tissues of the organism through biologically active substances, *Panminerva Med* 29(2):143-50
43. Tang YH, Zhang SP, Liang Y, Deng CQ (2007) Effects of Panax notoginseng saponins on mRNA expressions of interleukin-1 beta, its correlative factors and cysteinyl-aspartate specific protease after cerebral ischemia-reperfusion in rats, *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao* 5(3):328-32
44. Zhou Y, Tian L, Mo N (2005) Relationship between the inhibitory effects of PNS on cardiac hypertrophy and its action on neurohormonal factor, *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 30(12): 916-9
45. Poindexter BJ, Allison AW, Bick RJ, Dasgupta A (2006) Ginseng : Cardiotoxic in adult rat cardiomyocytes, cardiotoxic in neonatal rat cardiomyocytes, *Life Sci*, 79(25): 2337-44
46. Zhang Y, Lu S, Liu YY (2007) Effect of panax quinquefolius saponin on insulin sensitivity in patients of coronary heart disease with blood glucose abnormality, *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*, 27(12): 1066-9
47. Guan YY, Zhou JG, Zhang Z *et al.* (2006) Ginsenoside-Rd from panax notoginseng blocks Ca²⁺ influx through receptor- and store-operated Ca²⁺ channels in vascular smooth muscle cells, *Eur J Pharmacol*, 548(1-3): 129-36
48. Yu LC, Chen SC, Chang WC *et al.* (2007) Stability of angiogenic agents, ginsenoside Rg1 and Re, isolated from Panax ginseng : *in vitro* and *in vivo* studies, *Int J Pharm*, 328(2): 168-76
49. Itoh T, Zang YF, Murai S, Saito H (1989) Effects of Panax ginseng root on the vertical and horizontal motor activities and on brain monoamine-related substances in mice, *planta Med*, (5): 429-33
50. Tsang D, Yeung HW, Tso WW, Peck H (1985) Ginseng saponins: influence on neurotransmitter uptake in rat brain synaptosomes, *Planta Med* 51(3):221-4
51. Tsang D, Ho KW, Tse TK *et al.* (1986) Ginsenoside modulates K⁺-stimulated noradrenaline release from rat cerebral cortex slices, *Planta med*: 266-8
52. Radad K, Gille G, Moldzio R *et al.* (2004) Ginsenosides Rb1 and Rg1 effects on mesencephalic dopaminergic cells stressed with glutamate, *Brain Res* 17; 1021(1): 41-53

53. Jang S, Ryu JH, Kim DH, Oh S (2004) Changes of [3H]MK-801, [3H]muscimol and [3H]flunitrazepam binding in rat brain by the prolonged ventricular infusion of transformed ginsenosides, *Neurochem Res* 29(12): 2257-66
54. Choi SE, Choi S, Lee JH (2003) Effects of ginsenosides on GABA(A) receptor channels expressed in *Xenopus* oocytes, *Arch Pharm Res* 26(1): 28-33
55. Min YK, Chung SH, Lee JS *et al.* (2003) Red ginseng inhibits exercise-induced increase in 5-hydroxytryptamine synthesis and tryptophan hydroxylase expression in dorsal raphe of rats, *J Pharmacol Sci* 93(2): 218-21
56. Bhattacharya SK, Bhattacharya A, Chakrabarti A (2000) Adaptogenic activity of Siotone, a polyherbal formulation of Ayurvedic rasayanas, *Indian J Exp Biol* 38(2): 119-28
57. Choi S, Lee JH, Oh S *et al.* (2003) Effects of ginsenoside Rg2 on the 5-HT3A receptor-mediated ion current in *Xenopus* oocytes, *Mol Cells* 28; 15(1): 108-13
58. Benishin CG, Lee R, Wang LC, Liu HJ (1991) Effects of ginsenoside Rb1 on central cholinergic metabolism *Pharmacology*, 42(4): 223-9
59. Lee TF, Shiao YJ, Chen CF, Wang LC (2001) Effect of ginseng saponins on beta-amyloid-suppressed acetylcholine release from rat hippocampal slices, *Planta Med* 67(7): 634-7
60. Filaretov AA, Bogdanova TS, Podvigina TT, Bodganov AI (1988) Role of pituitary-adrenocortical system in body adaptation abilities, *Exp Clin Endocrinol* 92(2): 129-36
61. Tachikawa E, Kudo K, Hasegawa H *et al.* (2003) In vitro inhibition of adrenal catecholamine secretion by steroidal metabolites of ginseng saponins, *Biochem Pharmacol* 66(11): 2213-21
62. Tachikawa E, Kudo K, Harada K *et al.* (1999) Effects of ginseng saponins on responses induced by various receptor stimuli, *Eur J Pharmacol* 12; 369(1): 23-32
63. Ho WK, Ng TB, Yeung HW, Wen HL (1985) Ginseng saponin treatment does not alter brain or pituitary levels of beta-endorphin and dynorphin, *Biochem Pharmacol* 1;34(11): 2044-6
64. Kim JH, Hahm DH, Yang DC *et al.* (2005) Effect of crude saponin of Korean red ginseng on high-fat diet-induced obesity in the rat, *J Pharm Sci*, 97(1): 124-31
65. Rasheed N, Tyagi E, Ahmad A *et al.* (2008) Involvement of monoamines and proinflammatory cytokines in mediating the anti-stress effects of *Panax quinquefolium*, *J Ethnopharmacol*, 117(2): 257-62
66. Shieh PC, Tsao CW, Li JS *et al.* (2008) Role of pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) in the action of ginsenoside Rh2 against beta-amyloid-induced inhibition of rat brain astrocytes, *Neurosci Lett*, 434(1): 1-5
67. Hasegawa H, Sung JH, Matsumiya S, Uchiyama M (1996) Main ginseng saponin metabolites formed by intestinal bacteria, *Planta Med* 62(5): 453-7
68. Rudakewich M, Ba F, Benishin CG (2001) Neurotrophique and neuroprotective actions of ginsenosides Rb1 et Rg1, *Planta med*, 6: 533-7
69. Sugaya A, Yuzurihara M, Tsuda T *et al.* (1988) Proliferative effect of ginseng saponin on neurite extension of primary cultured neurons of the rat cerebral cortex, *J of ethnopharm*, 22: 173-81
70. Mannaa F, Abdel-Wahhab MA, Ahmed HH, Park MH (2003) Protective role of *Panax ginseng* extract standardized with ginsenoside Rg3 against acrylamide-induced neurotoxicity in rats, *J Appl toxicol*, 26(3): 198-206
71. Ni XH, Ohta H, Watanabe H, Matsumoto K (1993) panax ginseng extract improves scopolamine-induced deficits in working memory performance in the T-maze delayed alternation task in rats, *phytotherapy res*, 7: 49-52
72. Mook-Jung I, Hong HS, Boo JH *et al.* (2001) Ginsenoside Rb1 and Rg1 improve spatial learning and increase hippocampal synaptophysin level in mice, *J Neurosci Res* 15; 63(6):509-15
73. Zhang JT, Qu ZW, Liu Y, Deng HL (1990) Preliminary study on anti-amnesic mechanism of ginsenoside Rg1 and Rb1, *Chin Med J*, 103(11): 932-8
74. Rausch WD, Liu S, Gille G, Radad K (2006) Neuroprotective effects of ginsenosides, *Acta Neurobiol Exp (Wars)*, 66(4): 369-75

75. Van Kampen J, Robertson H, Hagg T, Drobitch R (2003) Neuroprotective actions of the ginseng extract G115 in two rodent models of Parkinson's disease, *Exp Neurol*, 184(1): 521-9
76. Rausch RD, Wei-Ming L, Gille G, Radad K (2007) Perspectives for ginsenosides in models of parkinson's disease, *J Ginseng Res*, 3: 127-36
77. Forgo I, Kayasseh L, Staub JJ (1981) Effect of a standardized ginseng extract on general well-being, reaction time, lung function and gonadal hormones, *Med Welt* 8; 32(19):751-6
78. D'Angelo L, Grimaldi R, Caravaggi M *et al.* (1986) A double-blind, placebo-controlled clinical study on the effect of a standardized ginseng extract on psychomotor performance in healthy volunteers *J Ethnopharmacol* 16(1): 15-22
79. Rosenfeld MS (1989) Evaluation of the efficacy of a standardized ginseng extract in patients with psychophysical asthenia and neurological disorders, *Semana Med*, 173(9): 148-54
80. Mulz D, Scardigli G, Jans G, Degenring GH (1990) Long term treatment of psychoasthenia in the second half of life. *Pharmakologische Rundschau*, 12: 86
81. Gianoli AC, Riebenfeld D (1984) Doppelblind-Studie zur Beurteilung der Verträglichkeit und Wirkung des standardisierten Ginseng-Extraktes G115, *Cytobiologische Revue*, 8(3): 177-86
82. Kim HS, Jang CG, Lee MK (1990) Antinarcotic effects of the standardized ginseng extract G115 on morphine, *Planta Med* 56(2): 158-63
83. Kim HS, Kang JG, Rhee HM *et al.* (1995) Blockade by ginseng total saponin of the development of methamphetamine reverse tolerance and dopamine receptor supersensitivity in mice, *planta med*, 61: 22-5
84. Ma Y, Eun JS, Oh KW (2007) Therapeutic effects of ginseng on psychotic disorders, *J Ginseng Res*, 31, 3: 117-26
85. Wesnes KA, Faleni RA, Hefting NR *et al.* (1997) The cognitive, subjective, and physical effects of a ginkgo biloba/panax ginseng combination in healthy volunteers with neurasthenic complaints. *Psychopharmacol Bull* 33(4): 677-83
86. Petkov VD, Belcheva S, Petkov VV (2003) Behavioral effects of Ginkgo biloba L., Panax ginseng C.A. Mey. and Gincosan, *Am J Chin Med* 31(6): 841-55
87. Lee EJ, Ko E, Lee J *et al.* (2004) Ginsenoside Rg1 enhances CD4(+) T-cell activities and modulates Th1/Th2 differentiation, *Int Immunopharmacol*, 4(2): 235-44
88. Lim DS, Bae KG, Jung IS *et al.* (2002) Anti-septicaemic effect of polysaccharide from Panax ginseng by macrophage activation, *J Infect*, 45(1): 32-8
89. Lim TS, Na K, Choi EM *et al.* (2004) Immunomodulating activities of polysaccharides isolated from Panax ginseng, *J Med Food*, 7(1): 1-6
90. Gao QP, Kiyohara H, Cyong JC, Yamada H (1989) Chemical properties and anti-complementary activities of Heteroglycans from the leaves of Panax ginseng, *Planta med*, 57: 133-7
91. Hu S, Concha C, Lin F, Persson Waller K (2003) Adjuvant effect of ginseng extracts on the immune responses to immunisation against *Staphylococcus aureus* in dairy cattle, *Vet Immunol Immunopathol*, 91(1): 29-37
92. Jie YH, Cammisuli S, Baggiolini M (1984) Immunomodulatory effects of Panax Ginseng C.A. Meyer in the mouse, *Agents Actions* 15(3-4): 386-91
93. Singh VK, George CX, Singh N *et al.* (1983) Combined treatment of mice with Panax ginseng extract and interferon inducer. Amplification of host resistance to Semliki forest virus, *Planta Med* 47(4): 234-6
94. Singh VK, Agarwal SS, Gupta BM (1984) Immunomodulatory activity of Panax ginseng extract, *Planta Med* 50(6): 462-5
95. Matsuda H, Hasegawa T, Kubo M (1985) Pharmacological study on Panax ginseng C. A. Meyer. VII. Protective effect of red ginseng on infection (1) on phagocytic activity of mouse reticuloendothelial system, *Yakugaku Zasshi* 105(10): 948-54

96. Larsen MW, Moser C, Høiby N *et al.* (2004) Ginseng modulates the immune response by induction of interleukin-12 production, *APMIS*, 112(6): 369-3
97. Takeda A, Katoh N, Yonezawa M (1982) Restoration of radiation injury by ginseng. III. Radioprotective effect of thermostable fraction of ginseng extract on mice, rats and guinea pigs, *J Radiat Res (Tokyo)* 23(2): 150-67
98. Yonezawa M, Katoh N, Takeda A (1985) Restoration of radiation injury by ginseng. IV. Stimulation of recoveries in CFUs and megakaryocyte counts related to the prevention of occult blood appearance in X-irradiated mice, *J Radiat Res (Tokyo)* 26(4): 436-42
99. Song Z, Kharazmi A, Wu H *et al.* (1998) Effects of ginseng treatment on neutrophil chemiluminescence and immunoglobulin G subclasses in a rat model of chronic *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia, *Clin Diagn Lab Immunol*, 5(6): 882-7
100. Ro JY, Ahn YS, Kim KH (1998) Inhibitory effect of ginsenoside on the mediator release in the guinea pig lung mast cells activated by specific antigen-antibody reactions, *Int J Immunopharmacol*, 20(11): 625-41
101. Quan FS, Compans RW, Cho YK, Kang SM (2007) Ginseng and *Salviae* herbs play a role as immune activators and modulate immune responses during influenza virus infection, *Vaccine* 4; 25(2):272-82
102. Bae EA, Shin JE, Park SH, Kim DH (2004) Inhibitory effect of ginseng polysaccharides on rotavirus, *J Microbiol Biotechnol*, 14,1: 202-4
103. Kim HA, Kim S, Chang SH *et al.* (2007) Anti-arthritic effect of ginsenoside Rb1 on collagen induced arthritis in mice, *Int Immunopharmacol*, 7(10): 1286-91
104. Scaglione F (1990) Effets immunomodulateurs de deux extraits de *Panax ginseng* C. A Meyer, *grugs Exptl. Clin res*, 16,10: 537-42
105. Scaglione F, Cattaneo G, Alessandria M, Cogo R (1996) Efficacy and safety of the standardized ginseng extract G115 for potentiating vaccination against the influenza syndrome and protection against the common cold, *Drugs Exp Clin Res*, 22(2): 65-72 (errata dans 22(6): 338)
106. Yun TK, Yun YS, Han IW (1983) Anticarcinogenic effect of long-term oral administration of red ginseng on newborn mice exposed to various chemical carcinogens, *Cancer Detect Prev* 6(6): 515-25
107. Bespalov VG, Aleksandrov VA, Iaremenko KV *et al.* (1992) The inhibiting effect of phytoadaptogenic preparations from bioginseng, *Eleutherococcus senticosus* and *Rhaponticum carthamoides* on the development of nervous system tumors in rats induced by N-nitrosoethylurea, *Vopr Onkol* 38(9): 1073-80
108. Bespalov VG, Alexandrov VA, Limarenko AY *et al.* (2001) Chemoprevention of mammary, cervix and nervous system carcinogenesis in animals using cultured *Panax ginseng* drugs and preliminary clinical trials in patients with precancerous lesions of the esophagus and endometrium, *J Korean Med Sci* 16 Suppl: S42-53
109. Suh SO, Kroch M, Kim NR *et al.* (2002) Effects of red ginseng upon postoperative immunity and survival in patients with stage III gastric cancer, *American Journal of Chinese Medicine* 30 (4): 483-94, 11: 35-49
110. Fahim MS, Fahim Z, Harman JM *et al.* (1982) Effect of *Panax ginseng* on testosterone level and prostate in male rats, *Arch Androl*, 8(4): 261-3
111. Wang W, Rayburn ER, Hang J *et al.* (2009) Anti-lung cancer effects of novel ginsenoside 25-OCH(3)-PPD, *Lung Cancer* 6
112. Lee YK, Im YJ, Kim YL *et al.* (2006) Increase of membrane potential by ginsenosides in prostate cancer and glioma cells, *J ginseng Res*, 30, 2: 70-7
113. So SH, Lee SK, Hwang EI *et al.* (2007) *Journal of ginseng research*, 31(4): 196-202
114. Lee MJ, Won CH, Lee SR *et al.* (2008) Oral administration of KTNG0345 prepared from red ginseng extracts reduces UVB-induced skin wrinkle formation in hairless mice, *J of Ginseng Research*, 32: 1-3
115. Lu ZQ, Dice JF (1985) Ginseng extract inhibits protein degradation and stimulates protein synthesis in human fibroblasts, *Biochem Biophys Res Commun* 16; 126(1): 636-40

116. Yamamoto M, Kumagai A, Yamamura Y (1977) Stimulatory effect of Panax ginseng principles on DNA and protein synthesis in rat testes, *Arzneimittelforschung*, 7: 1404-5
117. Lee CH, Kim YE, Kim IH *et al.* (2007) Evolution on the muscular strength activity of medicinal herb hot-water extracts, *Journal of the Korean society of food science and nutrition* 36(6): 678-82
118. Song JY, Yi SY, J IS, Yun YS (2001) Effect of polysaccharide extracted from panax ginseng on murine hematopoiesis, *J ginseng Res*, 25, 2: 63-7
119. Atsushi N (2001) Effects of Red Ginseng on Osteopenia in Ovariectomized Rats, *Jap J of Oriental Medicine*, 52, 1: 1-8
120. Cui L, Wu T, Liu XQ *et al.* (2002) Combination of ginsenosides with low dose estrogen showed synergetic effect on ovariectomy induced osteopenia in rats, *Yao Xue Xue Bao*, 37(7): 501-5
121. Gong YS, Chen J, Zhang QZ, Zhang JT (2006) Effect of 17beta-oestradiol and ginsenoside on osteoporosis in ovariectomised rats, *J Asian Nat Prod Res*, 8(7): 649-56
122. Chan RY, Chen WF, Dong A *et al.* (2002) Estrogen-like activity of ginsenosides Rg1 derived from Panax ginseng, *J Chin Endocrin metab*, 87: 3691-5
123. Bae EA, Shin JE, Kim DH (2005) Metabolism of ginsenoside Re by human intestinal microflora and its estrogenic effect, *Biol Pharm Bull*, 28(10): 1903-8
124. Ji SM, Lee YJ (2003) Estrogen ; androgen, and retinoic acid hormone activity of ginseng total aponins, *J Ginseng Res*, 27, 3: 93-7
125. Gray SL, Lackey BR, Tate PL *et al.* (2004) Mycotoxins in root extracts of American and Asian ginseng bind estrogen receptors alpha and beta, *Exp Biol*, 229, 6: 560
126. Salvati G, Genovesi G, Marcellini L *et al.* (1996) Effects of Panax Ginseng CA Meyer saponins on male fertility, *Panminerva med*, 38, 4: 249-54
127. Murphy LL, Cadena RS, Chávez D, Ferraro JS (1998) Effect of American ginseng (*Panax quinquefolium*) on male copulatory behavior in the rat, *Physiol Behav*, 64, 4: 445-50
128. Tsai SC, Chiao YC, Lu CC, Wang PS (2003) Stimulation of the secretion of luteinizing hormone by ginsenoside-Rb1 in male rats, *Chin J Physiol*, 46, 1: 1-7
129. Park WS, Shin DY, Kim R *et al.* (2007) Korean ginseng induces spermatogenesis in rats through the activation of cAMP-responsive element modulator (CREM), *Fertil Steril*, 88, 4: 1000-2
130. Choi HK, Seong DH, Rha KH (1995) Clinical efficacy of Korean red ginseng for erectile dysfunction, *Int J Impot Res*, 7(3): 181-6
131. Hong B, Ji YH, Hong JH *et al.* (2002) A double-blind crossover study evaluating the efficacy of korean red ginseng in patients with erectile dysfunction : a preliminary report, *J Urol*, 168(5): 2070
132. Reinold E (1990) The use of ginseng in gynecology, *Natur Ganzheits Med*, 4: 131-4
133. Tode T, Kikuchi Y, Hirata J *et al.* (1999) Effect of Korean red ginseng on psychological functions in patients with severe climacteric syndromes, *Int J Gynaecol Obstet Dec*; 67(3): 169-74
134. Capasso F, Gaginella T, Grandolini G, Izzo A (1990) *Phytotherapy, A quick reference to herbal medicine*, Springer Verlag: 220-3
135. Dai X, Zhou Y, Yu X (1999) Effect of ginseng injection in treating congestive heart failure and its influence on thyroid hormones, *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*, 19(4): 209-11
136. Kimura M, Waki I, Tanaka O (1981) Pharmacological sequential trials for the fractionation of components with hypoglycemic activity in alloxan diabetic mice from ginseng radix, *J Pharmacobiodyn* 4(6): 402-9. Links
137. Kimura M, Waki I, Chujo T *et al.* (1981) Effects of hypoglycemic components in ginseng radix on blood insulin level in alloxan diabetic mice and on insulin release from perfused rat pancreas, *J Pharmacobiodyn* 4(6): 410-7

138. Kimura M, Suzuki J (1981) The pattern of action of blended Chinese traditional medicines to glucose tolerance curves in genetically diabetic KK-CAY mice, *J Pharmacobiodyn* 4(12): 907-15
139. Konno C, Sugiyama K, Kano M *et al.* (1984) Isolation and hypoglycaemic activity of panaxans A, B, C, D, and E, glycans of Panaxginseng roots, *Planta Med*, 50(5): 434-6
140. Ando T, Muraoka T, Yamasaki N, Okuda H (1980) Preparation of anti-lipolytic substance from *Panax ginseng*, *Planta Med*, 38(1): 18-23.
141. Yokozawa T, Kobayashi T, Oura H, Kawashima Y (1985) Hyperlipemia-improving effects of ginsenoside-Rb2 in streptozotocin-diabetic rats, *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 33(9): 3893-8
142. Lee WK, Kao ST, Liu IM, Cheng JT (2007) Ginsenoside Rh2 is one of the active principles of Panax ginseng root to improve insulin sensitivity in fructose-rich chow-fed rats, *Horm Metab Res*, (5): 347-54
143. Kim HY, Kang KS, Yamabe N *et al.* (2007) Protective effect of heat-processed American ginseng against diabetic renal damage in rats, *J Agric Food Chem*, 55(21): 8491-7
144. Wu Z, Luo JZ, Luo L (2007) American ginseng modulates pancreatic beta cell activities, *clin Med*, 25, 2: 11
145. Okuda H, Yoshida R (1980) in *Proc 3rd Internat ; Ginseng symposium*: 75-8
146. Sotaniemi EA, Haapakoski E, Rautio A (1995) Ginseng therapy in non-insulin-dependent diabetic patients, *Diabetes Care*, 18(10): 1373-5
147. Sakakibara K, Shibata Y, Higashi T *et al.* (1975) Effect of ginseng saponins on cholesterol metabolism. I. The level and the synthesis of serum and liver cholesterol in rats treated with ginsenosides, *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 23(5): 1009-16
148. Yamamoto M, Uemura T, Nakama S *et al.* (1983) Serum HDL-cholesterol-increasing and fatty liver-improving actions of Panax ginseng in high cholesterol diet-fed rats with clinical affect on hyperlipidemia in man. *Am J Chin Med* 11(14): 96-101
149. Chong SK, Oberholzer VG (1988) Ginseng is there a use in clinical medicine? *Postgrad Med J* 64(757): 841846
150. Cheah JS (1994) Ginsana G115 versus placebo in patients with non-insulin dependent diabetes. Pharmaton in-house file
151. Lee SI, Shin JG, Kim SD (2005) Effect of red ginseng-chungkukjang extracts on lipid profiles of serum in alcohol administrated diabetes-induced rats, *J of Korean Soc Food sci Nutr*, 34(9): 1362-6
152. Yokozawa T, Kobayashi T, Kawai A *et al.* (1984) Stimulation of the lipogenic pathway in ginsenoside-Rb2 treated rats, *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 32(11): 4490-6
153. Ohminami H, Kimura Y, Okuda H *et al.* (1981) Effects of ginseng saponins on the actions of adrenaline, ACTH and insulin on lipolysis and lipogenesis in adipose tissue *Planta Med* 41(4) :351-8
154. Sekiya K, Okuda H, Hotta Y, Arichi S (1987) Enhancement of adipocyte differentiation of mouse 3T3-L1 fibroblasts by ginsenosides, *phytotherapy res*, 1, 2: 58-62
155. Yun SN, Moon SJ, Ko SK *et al.* (2004) Wild ginseng prevents the onset of high-fat diet induced hyperglycemia and obesity in ICR Mice, *Arch pharm res*, 27, 7: 790-6
156. Lee S, So S, Hwang E *et al.* (2008) Effect of ginseng and herbal plant mixtures on anti-obesity in obese SD rat induced by high fat diet, *J Korean Soc Food Sci nutr*, 37(4): 437-44
157. Saito H, Yoshida Y, Takagi K (1974) Effect of Panax ginseng root on exhaustive exercise in mice. *Jpn J Pharmacol*, 24(1): 119-27
158. Zhang G, Liu A, Zhou Y *et al.* (2008) Panax ginseng ginsenoside-Rg2 protects memory impairment *via* anti-apoptosis in a rat model with vascular dementia, *J Ethnopharmacol*, 115(3): 441-8
159. Nakagawa S, Yoshida S, Hirao Y *et al.* (1985) Cytoprotective activity of components of garlic, ginseng and ciuwjia on hepatocyte injury induced by carbon tetrachloride in vitro, *Hiroshima J Med Sci* 34(3): 303-9

160. Zuin, M, Battezzati PM, Camisasca M et al. (1987) Effects of a preparation containing a standardized ginseng extract combined with trace elements and multivitamins against hepatotoxin-induced chronic liver disease in the elderly, *J Int Med Res*, 15(5): 276-81
161. Yokozawa T, Zhou JJ, Hattori M *et al.* (1994) Effects of ginseng in nephrectomized rats, *Biol Pharm Bull*, 17(11): 1485-9
162. López MV, Cuadrado MP, Ruiz-Poveda OM *et al.* (2007) Neuroprotective effect of individual ginsenosides on astrocytes primary culture, *Biochim Biophys Acta*, 1770(9): 1308-16
163. Schulz V, Hänsel R (2004) *rationale Phytotherapie*, Berlin, Springer
164. Bradley PR (1992) *British Herbal Compendium*, Vol 1, Bournemouth, British Herbal Medicine Association

La place du ginseng dans le cadre des plantes adaptogènes. Utilisation en phytothérapie occidentale

P. Goetz

Que nous reprenions la conception traditionnelle asiatique selon laquelle le ginseng est avant tout une plante reconstituante, ou que nous lisions en diagonale les résultats des recherches et des expérimentations modernes, la racine de ginseng se comporte en thérapeutique comme une drogue adaptogène. La renommée du ginseng et le fait même que le « ginseng » devienne un repère de vocabulaire pour un certain nombre de plantes médicinales montrent qu'il faut s'interroger sur ce concept.

La médication adaptogène est un concept spécifiquement lié à la médecine, et en second lieu à la phytothérapie. En effet, la demande d'adaptogène est un souci médical et cette demande ne peut s'appliquer qu'aux drogues végétales, puisqu'il n'existe pas de molécule unique qui a toutes les activités pharmacologiques et cliniques que nécessite un adaptogène. Il conviendra de répondre à plusieurs questions : qu'est-ce qu'un adaptogène et quelles sont les plantes qui peuvent être appelées adaptogènes ? En prenant d'ailleurs le ginseng comme la plante adaptogène emblématique.

La médication adaptogène est liée au stress et au besoin du médecin de répondre à la pathologie de patients allant souffrir, souffrant ou ayant souffert du stress.

« *Nature is neither kind or cruel, but simply obedient to law, and, therefore, consistent* », avait été la maxime de W. H. Welch (1) qui fut le premier en 1897 au congrès des médecins et chirurgiens américains à exposer son « *Adaptation in pathological Processes* » et à donner le nom d'« *adaptive* » au processus organique et fonctionnel de compensation au stress. Le stress a été défini par Selye (2) en 1946 en tant que syndrome général d'adaptation, et le concept de médication adaptogène revient au savant Lazarev (3), un scientifique russe, pour décrire des produits qui augmentent la résistance non spécifique au stress. En 1958, Brekhman et Dardymov (4), deux médecins russes, ont affiné la défini-

tion : « *Un adaptogène doit être inoffensif et ne causer que des désordres mineurs dans les fonctions physiologiques de l'organisme. Il doit avoir une action non spécifique et un effet normalisant sans égard à la direction de l'état pathologique.* »

Le stress défini par Selye a été revu en fonction des connaissances modernes de la physiologie et de la physiopathologie : *c'est une stimulation continue plus ou moins intense de l'organisme (ou de l'un de ses systèmes) qui a tendance à amener celui-ci à un état d'épuisement ou à un état à partir duquel se développe une pathologie spécifique.* Certains auteurs comme Panossian voient le stress sous l'abord physiologique. Ce qui intéresse le phytothérapeute, c'est la symptomatologie médicale et les traitements que l'on peut y opposer.

Selon la définition la plus récente il est voulu que :

- *l'adaptogène soit une substance à effet non spécifique qui fait augmenter la résistance de l'organisme contre un élément stressant ;*
- *qui ait des effets normalisants pour prévenir ou s'opposer aux désordres physiologiques qu'engendre un agent stressant ;*
- *qui n'ait pas d'effet nocif, des effets thérapeutiques divers sans provoquer de désordre dans le fonctionnement normal de l'organisme.*

Phases physiologiques et cliniques

Stress, physiopathologie

En appliquant, en tant que médecin, un adaptogène à des patients sous stress, on s'aperçoit que le stress n'est pas unique et qu'il engendre différentes réactions dans un organisme. Le stress agit sur un organisme qui va réagir à plusieurs étages. Le premier étage est la réaction d'alarme par l'intermédiaire de l'adrénaline qui met en alerte l'organisme. À partir de là, l'organisme va répondre par une série de mises en accord de son fonctionnement avec le stress qui lui est imposé.

Adaptation au stress

L'organisme va passer de la phase d'alarme à une phase où, en fonction de la nature et de l'intensité du stress, il va développer l'activité de ses différents secteurs qui lui permettent de s'adapter à l'environnement. Il va mettre en œuvre son système de réaction physique (cœur, muscles, vaisseaux, etc.), son système neuropsychique (alerte sur tout le circuit neurologique et mise en condition psychique), son système métabolique (utilisation optimale des glucides, des lipides, et au long terme des protéines), son système endocrinien (activation de la surrénale et de l'axe hypothalamo-hypophysaire avec activation du cerveau végétatif), son système immunitaire (qui intervient aussi dans un rôle d'alerte

des interleukines, leucotriènes, etc.), enfin la détoxification est activée (élimination des lactates, des pyruvates, peroxydation lipidique, activation du cycle de Krebs, etc.). Il existe une adaptabilité au stress qui permet à certains individus de compenser longtemps les pertes énergétiques et cataboliques.

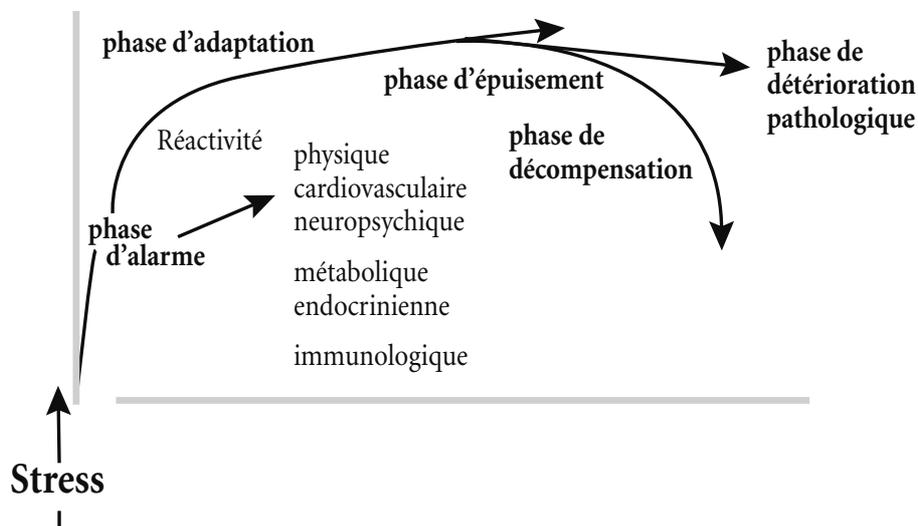
Pathologie issue du stress

La pathologie issue du stress est multiforme et dépend du degré d'épuisement de l'organisme : avant l'apparition du syndrome déficitaire nous assistons à toute une symptomatologie qui est celle de la réaction adaptogène du corps lui-même. C'est la symptomatologie qui permet de déceler d'une part le stress et d'autre part le moment qui précède la vraie pathologie due au stress.

Chez l'animal, on a pu constater une phase de diminution de la température du corps, une augmentation du poids d'organes comme les surrénales, la rate, le thymus, le foie et une chute de la teneur en cholestérol et de vitamine C au niveau de la glande surrénalienne.

Après la phase d'adaptation physiologique apparaît le stade d'épuisement qui se caractérise un signe classique : l'asthénie et l'impossibilité de trouver un sommeil réparateur. C'est le signe clinique d'entrée en épuisement : la fatigue (quelle que soit son origine) n'est plus compensée par le repos. En général, ce stade s'accompagne d'insomnie, de crampes, de douleurs sans objet, éventuellement de crise fébrile spontanée et transitoire, d'inappétence, d'accès d'effondrement de la tension, de tachycardies paroxystiques, etc.

À petit bruit s'installent d'autres pathologies comme le développement d'une atteinte ulcérogène de l'estomac, des troubles du rythme cardiaque, des troubles immunologiques, des crises de goutte (chez le sujet à risque), l'altération des coronaires, l'altération des vaisseaux de l'œil, etc. Certains pensent que l'activation de cellules cancéreuses y trouve son origine.



Si aucun remède par l'arrêt du stress et par le repos forcé n'est entrepris, la pathologie va s'exprimer complètement : ulcère gastroduodéal, angine de poitrine, dépression, troubles du rythme avec troubles de la pression artérielle (dans le sens de l'hypo- comme de l'hypertension). Au niveau biologique, on remarquera l'apparition de synthèse de « protéines de stress » (*heat-shock-proteins*).

La nature des stress

Le ou les stress que nous connaissons le mieux sont le stress physique ou le stress psychique, mais il existe bien d'autres stress moins apparents comme le stress métabolique, le stress par infection, le stress endocrinien. L'organisme peut être soumis à l'un de ces stress seulement ou à plusieurs stress en même temps.

Ainsi pouvons-nous avoir simplement un stress par excès d'effort physique chez un individu qui fait un travail de force pendant trop d'heures par jour et pendant une trop longue durée. Cependant, ce sujet peut faire ce travail physique sous une certaine contrainte (famille, patron, etc.), peut aussi être diabétique, souffrant par ailleurs d'une infection et ayant des antécédents de toxicité hépatique.

Type de stress	
Physique	Effort physique intense, long ou répétitif, sans phase de repos ou repos insuffisant Exposition au froid Exposition à la chaleur Faim, soif Effort en manque d'oxygène (haute montagne, cosmonautes) Manque de sommeil Travail en alternant jour/nuit Convalescence après traitement chirurgical, chimiothérapie, radiothérapie, etc.
Psychique	Effort intellectuel intense Contrainte psychique Harcèlement Changements du vécu (familial, économique, social, etc.) Impuissance Limitation des capacités intellectuelles (grand âge, vision, audition, etc.) Nécessité d'apprentissage

Immunologique	<p>Infections diverses, infections à virus, infections récidivantes, infections à virus de l'hépatite, cytomégalovirus, virus d'Epstein et Barr, etc.</p> <p>Abaissement des hématies ou/et des leucocytes Dégradation de la défense immunitaire</p> <p>Cancers Rhumatisme, maladies auto-immunes</p>
Métabolique	<p>Diabète type II Syndrome métabolique Dénutrition, anorexie Obésité Hypertension artérielle, athérosclérose Stress oxydatif</p>
Endocrinien	<p>Grossesse</p> <p>Diabète type I Désordre gynécologique Ménopause Andropause Troubles thyroïdiens Troubles gonadiques</p>

Autant du point de vue fonctionnel que du point de vue biologique, les différents stress sont liés, et l'un peut engendrer l'autre. Zenker K.S. (1991) a bien mis en évidence les interrelations psycho-neuro-endocrino-immunologiques.

La médecine orientale, ayurvédique ou chinoise par exemple, possède aussi des mélanges de plantes qui ont des effets sur la fatigue, les performances psychiques et les rhumatismes. Ainsi les arishtas de l'Inde contiennent des plantes adaptogènes en association avec d'autres plantes et ont des pouvoirs « adaptogènes ». Les rasanaya sont aussi des préparations du type adaptogène. Certains mélanges peuvent être des mélanges de plantes non adaptogènes et se comporter d'une manière adaptogène.

Il ne faut pas non plus confondre « plantes du stress » et « plantes adaptogènes ». En effet, une aubépine en réduisant le rythme cardiaque tout en renforçant le muscle cardiaque permet de lutter en adaptant le cœur à l'effort, mais n'a pas d'autre effet pharmacologique du registre des adaptogènes, et n'est pas adaptogène.

Une plante à caféine va permettre de stimuler la fonction mentale (mise en alerte), la fonction cardiaque et la diurèse. Elle peut donner de la force à l'individu, étant un excitant, mais n'est pas adaptogène.

Bacopa monnieri (5), une plante du continent indien, a des vertus tranquillisantes et permet d'agir sur une baisse de la mémoire. Elle aura un effet stimulant des fonctions mentales sans être un adaptogène. *Ginkgo biloba* est une excellente plante qui agit sur le fonctionnement cérébral et voit ses propriétés stimulées avec un ginseng, mais elle n'a pas une vraie propriété adaptogène (6).

Les plantes sédatives (aubépine, valériane, passiflore, etc.) bien sûr en calmant permettent à l'organisme d'adapter avec moins d'angoisse à un stress, mais n'ont pas d'action sur les autres stress.

Pharmacologie des plantes adaptogènes

Ce qui a longtemps desservi les plantes agissant de cette manière est l'absence de test pharmacologique unique. La panoplie pharmaceutique n'a pas une molécule qui agirait de la même manière. La cortisone agit dans le sens de la stimulation de l'organisme et en lui permettant de réduire les processus « inflammatoires » de nombreuses maladies. Elle n'agira jamais sur un ensemble de stress, et au contraire même provoque des altérations graves quand elle est prise au long cours.

On conviendra d'ailleurs que pour avoir autant de domaines d'utilisation (cf. le tableau ci-dessus), il est pratiquement impossible d'inventer un test pharmacologique répondant à tous les critères.

C'est pourquoi il faut essayer d'établir les tests où l'on cherchera une amélioration dans une condition de stress donnée.

Du point de vue des tests pharmacologiques, ceux d'une plante adaptogène pourront être ceux que nous avons entrevus pour le ginseng et que nous rappelons brièvement dans le tableau suivant.

Domaine d'activité	Type de test positif pour le ginseng
Action stimulante sur le physique	Action tonifiante du type anabolisant : anabolomimétique (ou stéroïdo-anabolisant) sans effet virilisant <ul style="list-style-type: none"> • effet stimulant du système réticulé endothélial (SRE) • effet stimulant de la synthèse de l'ADN (moelle, testicules) et ARN • effet stimulant de la synthèse protéique • activité inhibitrice de la catabolisation de l'albumine intracellulaire • effet mitogène sur les cultures de cellules fibroblastiques • effet épithéliogène vérifié en dermato- et cosmétologie en interne et externe • effet de prolifération des neurites en présence du <i>nerve growth factor</i> • effet d'économie des substances énergétiques dans les cellules musculaires et le cerveau • réduction du catabolisme du glycogène (par contre lipolyse et oxydation des acides gras) • réduction des lactates et pyruvates sériques • augmentation de l'effort anaérobie • effet d'adaptation à l'effort mesuré par ergométrie et consommation d'O₂

<p>Activité sur le système nerveux central (neuropsychique)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • action sur les substances énergétiques des cellules nerveuses centrales (avec augmentation de l'oxydation du glucose et diminution des lactates et pyruvates cellulaires) • augmentation des dopamine, GABA, NA, sérotonine et AMP cyclique dans le cortex • réduction du taux de sérotonine dans le tronc céphalique • action de limitation de formation de récepteurs dopaminergiques sous stress • action sur les peptides opioïdes du cerveau • augmentation de la libido • amélioration de l'humeur (sur des sujets ne souffrant pas de dépression) • amélioration de la mémoire
<p>Activité endocrinienne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • augmentation des corticostéroïdes sériques, en passant par l'étage hypothalamo-hypophysaire • activité hypophysaire • effet androgénique
<p>Action métabolique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • activité hypoglycémiant des panaxanes et de certains de ses ginsénosides • accélération de la différenciation adiposique des cellules et de l'accumulation des lipides dans les fibroblastes • action sur l'acétyl-CoA- carboxylase et d'autres enzymes et probablement par l'intermédiaire de l'ACTH en accumulant les lipides dans le foie, le tissu épидидymique et les adipocytes • action sur le cholestérol total et le LDL cholestérol • diminution des triglycérides • activité antioxydante • Action cardiovasculaire <ul style="list-style-type: none"> – hypertenseur – cardiotonique chronotrope et inotrope (+) – protecteur vasculaire et coronarien Protection du foie <ul style="list-style-type: none"> – augmentation de l'activité phagocytaire des cellules de Kupfer (foie et rate) – activité antihépatotoxique (face à l'alcool) due à ses acides phénoliques
<p>Action aspécifique sur l'immunité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • augmentation de la résistance immunitaire • augmentation de la production d'anticorps • stimulation des macrophages et de l'activité macrophagique • stimulation des <i>natural killer</i> et du <i>natural cytotoxic cell</i> • augmentation de la production d'interféron • augmentation de la production du complément sérique • augmentation de l'activité phagocytaire des cellules de Kupfer (foie et rate) et des macrophages du SRE • stimulation de l'hématopoïèse et des thrombocytes • stimulation de la production des immunoglobines et des euglobines Activité antitumorale <ul style="list-style-type: none"> • action protectrice et curative (cellules rouges et blanches, immunoglobines, SRE...) dans les chimio- et radiothérapie anticancéreuses • action directe sur les cellules de certaines tumeurs (probablement par une action glucocorticoïdique sur les membranes des cellules tumorales) par ses glycosides triterpéniques

Afin d'aller plus loin dans la définition d'une plante « adaptogène », il faut poser un critère supplémentaire. En effet, nous estimons qu'on ne peut pas parler de plante adaptogène si celle-ci n'a pas *au moins une activité dans trois types de stress différents*. C'est ce point supplémentaire qui la différenciera d'un stimulant pouvant aussi faire baisser le cholestérol, ou d'une plante agissant sur la mémoire et sur la vascularisation périphérique.

Ce n'est que récemment que l'échinacée (*Echinacea*) a démontré un effet sur la consommation d'oxygène pendant l'effort physique. Cela a permis de la sortir du lot des plantes uniquement actives sur les éléments de l'immunité, et comme corticomimétique.

Plantes adaptogènes

Dans un premier temps, afin d'avoir une idée plus précise sur les plantes adaptogènes, nous allons voir celles qui ne sont pas des « ginsengs », mais qui ont des qualités qui font qu'on les nomme « ginsengs ».

Le ginseng sibérien, l'éleuthérocoque

L'éleuthérocoque (*Acanthopanax senticosus*), mieux connu à travers le monde par le terme de « racine de la taïga », est le ginseng de Sibérie. Cette Araliacée est proche du ginseng par les effets qu'on lui reconnaît, et éloignée par sa botanique et ses constituants chimiques. Si le phytothérapeute compare celui-ci au ginseng asiatique ou américain, il pourra dire que ses effets le placent comme le ginseng du somatique alors que le vrai ginseng est le ginseng de la psyché (7).

***Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim ex Maxim.) Harms (aussi *devil's bush*)**

Araliacée, dont on utilise les racines. Celles-ci sont récoltées lorsqu'elles sont les plus riches en principes actifs : soit avant la défoliation automnale ou au printemps. Des auteurs russes préconisent aussi les feuilles. Mise à l'honneur par des études russes, cette racine de la taïga aurait des propriétés antistress, adaptogènes. Elle était connue depuis le Pen-tsaou kang-mu sous le nom de « tz'u wu-chia » en Chine. Elle est utilisée de cette manière en Russie et en Europe de l'Ouest dans l'asthénie avec hypotension artérielle. La phytothérapie essaie de l'utiliser pour limiter les effets du stress sur l'organisme, pour prévenir des pathologies virales et dans l'hypotension artérielle.

Famille de principes actifs	Principes actifs
Polysaccharides	Polysaccharides (hétéroxylane) Éleuthéranes (glycanes)
Saponines	Éleuthérosides A à G (daucostérol, glycoside de coumarine, galactoside, syringarésinol, etc.) Éleuthérosides I à M (saponines dérivées de l'acide oléanolique)
Acides phénoliques	Dérivés de l'acide caféique
Lignane	Sésamine
Divers	Huile essentielle (0,8 %) Acides gras Cire Pectines Résine

Propriétés pharmacologiques validées

Effets sur le physique	
	Effet d'adaptation aux radiations (supérieur au ginseng) Adaptation au froid Adaptation au stress physique avec travail forcé et mesure d'O ₂ (8) Effet sur l'effort aérobie (cycle d'entraînement) (9) Augmentation de la pression artérielle Inhibiteur de l'agrégation plaquettaire (10) Résistance des tissus sains aux agents anticancéreux (décoction de racine)
Effets neuropsychiques	Effet d'adaptation au stress psychique
Effets immunologiques	Effet immunostimulant, en particulier des lymphocytes Carcinostatique (Schroeter)
Effets métaboliques	Effet hypoglycémiant Effet hypocholestérolémiant

Modalités d'utilisation

Les indications thérapeutiques actuelles, que l'on peut admettre après utilisation par les phytothérapeutes, sont les pathologies qui s'accompagnent d'asthénie physique, en particulier dans l'asthénie due au stress, et d'hypotension artérielle. Il peut être pris en prévention et en traitement aspécifique des infections à virus et à bactéries, et surtout, aussi, lors de séquelles avec asthénie.

La Commission E. admet qu'il est un tonique à utiliser contre la faiblesse et la fatigue, comme restaurateur de la force physique, psychique et la concentration intellectuelle déficiente, et est un complément à la convalescence.

On l'utilise en extrait sec, poudre ou teinture mère, rarement en tisane. La dose journalière recommandée est de 2 à 3 g de racine crue ou un équivalent en extrait. L'extrait doit être standardisé sur une teneur de 1 % d'éléuthérosides E. On prépare l'extrait à partir de la poudre avec de l'alcool à 75°, avec un ratio de 1:7.

Le dosage journalier est de 0,45 g de poudre totale par jour, de 4 à 6 gélules à 50 mg d'extrait sec, de 25 à 150 gouttes de teinture mère selon l'intensité de l'asthénie.

Toxicologie

La graine cueillie au printemps ou en été semble moins efficace que celle cueillie en automne. Quoique la Commission E. estime que l'état nerveux est une contre-indication de l'éléuthérocoque, celui-ci serait moins excitant que le ginseng. La durée de prise devrait être limitée à 3 mois. Il doit être évité par des sujets dans un état de tension nerveuse, de manie ou de schizophrénie, ou prenant des stimulants (café inclus), des antipsychotiques, ou étant sous un traitement hormonal. Il existe une interaction médicamenteuse entre l'éléuthérocoque et la digoxine. L'hypertension artérielle est une contre-indication (Banz, 1991, Capasso, 2002).

Aralia mandshurica* et *Aralia schmidtii

Un mot de deux Araliacées sibériennes, *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim et *Aralia schmidtii* Pojarsk. L'aralia de Manchourie est un arbuste de 3 à 4 m, à épines denses, à grandes feuilles (de 100 à 120 cm de long), qui se trouve dans les régions des fleuves Amour et Oussouri et en Chine du Nord-Est (Mandchourie). Sa racine, récoltée au début du printemps ou en fin d'automne, est utilisée par les populations locales comme diurétique et pour les douleurs dentaires ou la stomatite. L'extrait d'*Aralia mandshurica*, dans une expérience d'occlusion coronarienne, accroît la résistance cardiaque au risque d'arythmie cardiaque, sans avoir cependant d'effet sur la nécrose (11). Les essais cliniques montrent que la teinture peut être utilisée dans la grippe et les refroidissements, et l'énu-résie, ainsi que les effets secondaires de radiothérapie. La teinture d'aralia, officiellement approuvée en Russie depuis 1957, est recommandée contre la fatigue physique, la fatigue nerveuse et dans la convalescence d'affection sévère.

Cette drogue contient des saponines triterpéniques, appelées aralosides A, B et C, dérivés de l'acide oléanolique (12). Elle contient aussi des tanins, de la choline et une huile essentielle.

Une préparation à base d'*A. mandshurica* et d'*Engelhardtia chrysolepis* (Juglandacées) fait baisser le poids de la masse graisseuse, le taux de périlipine (gouttelettes de triglycérides) dans les adipocytes et le taux sanguin de triglycé-

rides, tout en stimulant la lipase hormonosensible, chez des femmes non diabétiques (13).

À partir des aralosides de cette drogue, l'industrie russe prépare un produit nommé saparal. Ce produit a un effet antiviral et active l'induction de l'interféron. Il n'agit pas directement sur la réplication de *Virus influenzae*. Il s'agit d'une activité immunologique, avec laquelle la prophylaxie envers le virus de la grippe est deux fois plus importante que dans le groupe témoin. On assiste aussi à une augmentation du taux d'interféron chez 67-75 % des personnes traitées (14). Dans une étude où sont associés le benzonal (analogue du phénobarbital, détoxifiant de l'endotoxine due à des agents infectieux) et le saparal, les deux substances réduisent l'état inflammatoire de l'ostéomyélite maxillaire (15). Des enfants atteints d'hépatite virale réagissent mieux au saparal qu'à la métacine (16). À dose élevée, elle peut devenir toxique, mais rien n'a jamais été publié sur cette toxicité.

Aralia schmidtii

A. schmidtii est une Herbacée non épineuse de grande taille, perannuelle. Sa racine, qui est la drogue, est épaisse et charnue. On la rencontre dans les îles Kouriles et l'île Sakhaline. Elle contient des saponines triterpéniques comparables aux aralosides. Localement les autochtones utilisent les tiges pour le soin de plaies. La teinture de l'aralia de Schmidt est voisine de celle d'*A. mandshurica*, et semble avoir un effet analeptique (17).

Le ginseng des Indes, l'*Ashwagandha*

Withania somniferum Dunal (Linn.), de la famille des Solanacées, est appelé « ginseng indien », mais n'est plus de la même famille botanique du ginseng et a des constituants chimiques très différents. Cette Solanacée de l'Inde très connue a des propriétés diverses qui s'analysent comme étant des propriétés adaptogènes. La racine et ses feuilles contiennent un groupe intéressant de plus de 35 constituants identifiés (18-20).

Famille des constituants chimiques	
Alcaloïdes	Solasodine, isopelletiérine, anaférine
Lactones stéroïdiques	Withaférine A et withaférine D, withanolides
Terpènes tétracycliques	Sitoindosides VII et VIII
Divers	Fer

C'est une plante qui théoriquement ne peut être délivrée en France, mais qui est très employée dans le Royaume-Uni et largement distribuée en Amérique du Nord. Cette plante, comme le ginseng, apparaît être une panacée, tant les propriétés pharmacologiques sont nombreuses.

Domaine d'activité	Propriétés pharmacologiques
Effets somatiques	<ul style="list-style-type: none"> • activité stimulante et antistress (extrait de racine) • réduction de l'incidence d'ulcères gastriques de stress
Effets neuropsychiques	<ul style="list-style-type: none"> • réduction de l'immobilité par inhibition psychique induite par l'effort en situation de danger • inhibition de l'auto-analgésie induite par le stress en relation avec une élévation de la bendorphine • inhibition de la prolifération des récepteurs dopaminergiques
Effets immunologiques	<ul style="list-style-type: none"> • inhibition du test de transformation lymphoblastique (withaférine D) • effet immunomodulateur des withaférines A/D • inhibition de la production de métabolites de l'oxygène au niveau des polynucléaires activés (sitoinoside X) • action stimulante de la phagocytose, ainsi qu'effet blastogène sur les thymocytes et les lymphocytes spléniques
Effets métaboliques	<ul style="list-style-type: none"> • abaissement des lipides sanguins • amélioration du bilan hématologique
Effets divers	<ul style="list-style-type: none"> • action anti-inflammatoire du withanolide F • anti-inflammatoire, anti-arthritique (feuilles) (1 g extrait/kg correspond à 10 mg/kg hydrocortisone), • antihépatotoxique (feuilles)
Effets endocriniens	<ul style="list-style-type: none"> • withanolides <i>astrogène-like</i> à activité anti-ostéoporotique : diminue l'excrétion de Ca et P, amélioration de l'histologie osseuse • diminution de la déplétion d'acide ascorbique de la surrénale et de corticostéroïdes en situation stressante.

Utilisation de l'*Ashwagandha*

En médecine indienne, c'est un ingrédient de nombreuses formules, en particulier pour les douleurs arthromusculaires, ainsi que comme tonique. Il est pris comme énergisant pour améliorer la santé en général, et la longévité. Il prévient la maladie chez les sujets âgés et les femmes enceintes. Chez l'homme on ne signale pas d'effets secondaires particuliers, mais chez la souris une dose maximale entraîne diarrhée, perte de poids et décès.

La dose journalière préconisée est de 3 à 6 g de drogue en poudre sèche ou en décoction avec 2 g de poudre pour 150 ml d'eau, 1 h 30 avant les repas.

Les autres drogues adaptogènes

Nous allons résumer dans un tableau les propriétés des autres principales drogues qui peuvent être classées dans le cadre des plantes adaptogènes.

Nom de la plante	Drogue	Principes actifs	Utilisations principales
<i>Ganoderma lucidum</i> , Ganoderme luisant ling zhi (Chine), reishi (Japon), Yeongji (Corée) (21-23)	Fruit	Polysaccharides : – glycoprotéines – fractions des b-D-glucaniques acides et neutres hétéroglucides: D-mannose, acide D-glycuronique, D-xylose, etc. – Triterpènes hyperoxydés lanostanes (acide ganodérique, ganolucidique, lucidénique, etc.) – 7-hydroxystérols	<ul style="list-style-type: none"> • action analgésique • action anti-inflammatoire • action cardiotonique • hypotensive (inhibition de l'enzyme de conversion) • vasodilatatrice • hypolipémiant • hypoglycémiant • inhibition de la lipolyse adipocytaire induite par l'adrénaline • inhibiteur de l'agrégation plaquettaire • diurétique • antihépatotoxique • action anticholinergique • action anti-allergique • activateur et stimulant du système nerveux central (adénosine) • action immunostimulante (cellules exsudatoires, macrophages, granulocytes segmentés) • effet myorelaxant • activité antitumorale des polysaccharides
<i>Azadirachta indica</i> L. neem (24)	Écorce	Dérivés terpéniques, tétra-nortriterpènes (limonoïdes) Nimbine, nimbinine, nimbidine, etc. Tanins Soufre	<ul style="list-style-type: none"> • hypoglycémiant, antidiabétique • Immunomodulatrice • hépatoprotecteur • agent protecteur de l'ulcère de stress • stimulant de la production d'anticorps
<i>Schizandrae chinensis</i> (Thurez) (25, 26)	Fruit	Huile essentielle Vitamine C Lignanes : schizandrine A, B, C Schizandrol A, B	<ul style="list-style-type: none"> fortifiant de l'organisme protecteur hépatique anti-inflammatoire antitumoral

<i>Leuzea cathamoides</i> (27)	Racine	Ecdystéroïdes	<ul style="list-style-type: none"> – orexiant qui fait prendre du poids – facilitant l'effort au travail – effet tonique et stimulant sexuel – effet antidiabétique – effet anti-oxidatif – effet protecteur du myocarde – protecteur, voire développeur de la masse musculaire – effet pseudo-anabolisant sans épuiser la glande surrénalienne – effet anti-ulcéreux – antinarcotique – antiscélrotique
<i>Bryonia alba</i> (28, 29)	Racine fraîche	Cucurbitacines (triterpènes tétracycliques), structurellement similaires aux corticostéroïdes Acides trihydroxyocta-déca-diénoïques (THODA) formés à partir de l'acide linoléique	<ul style="list-style-type: none"> – augmentation de l'activité fibrinolytique effet hypocholestérolémiant – réduction des troubles extrasystoliques ventriculaires, augmentation de la perfusion du cœur – modulation de l'immunité des cellules T – effet protecteur contre les irradiations antitumorales réduisant la nécessité de la chimiothérapie anticancéreuse
<i>Rhodiola rosea</i> <i>Orpin rouge</i> (30, 31)	Racine	Salidroside, tyrosol Alcool cinnamique, rosine, rosavine Rosavidine	<ul style="list-style-type: none"> – effet hypoglycémiant et effet antihypoglycémiant après adjonction d'insuline – effet protecteur de l'inflammation par voie externe du salidroside – amélioration des capacités mentales chez l'homme avec 10 mg de salidroside – amélioration de 50 % des tests d'erreurs – amélioration de la mémoire et de l'apprentissage sous extrait alcoolique total – amélioration des capacités physique <i>per os</i> et en sous-cutané – des performances physique (salidroside)

<p><i>Pfaffia paniculata</i> (32, 33)</p> <p><i>Suma ou ginseng brésilien</i></p> <p><i>Il doit son nom vernaculaire au fait qu'il est estimé avoir une action sur l'impuissance masculine</i></p>	Racine	<p>Bêta-ecdysone, Nortriterpénoïde Saponines Acide pfaffique Sitostérol, Stigmastérol Fer Vitamines A, B-1, B-2, E, K</p>	<ul style="list-style-type: none"> – anabolisant, tonifiant – analgésique – anti-inflammatoire – antimutagénique – aphrodisiaque – œstrogénique – hypocholestérolémiant – immunostimulant – sédatif
<p><i>Ocimum sanctum</i></p> <p><i>tulsi basilic sacré</i> (35, 36)</p>	Herbe	<p>Huile essentielle (eugénol, méthylchavicol, alpha- et bêta-bisabolène)</p> <p>Flavonoïdes (lutéoline et apigénine) (orientine C-glycoside et molludistine) acide ursolique</p>	<ul style="list-style-type: none"> – effet anti-ulcéreux gastrique, et protection contre le CCl₄ – augmentation de la résistance à l'effort (test de natation), sans augmentation du poids des glandes surrénales et sans baisse du taux surrénalien d'acide ascorbique – effet sédatif sur le système nerveux central avec potentialisation de l'effet du pentobarbital, mais en même temps augmentation de l'activité motrice chez l'animal – effet de réduction de l'état d'immobilité (test de <i>behavioral despair</i>) du type imipraminique, peut-être par effet dopaminergique – effet immunostimulant obtenu avec l'extrait aqueux comme l'extrait alcoolique.

D'autres plantes peuvent jouer ce rôle mais à des degrés d'intensité mineurs, comme c'est le cas pour l'écorce de quinquina, la graine de fenugrec, la graine de soja, les baies d'argousier, ou encore les baies de jujubier. Le fenugrec est la seule plante légèrement adaptogène en Europe. L'argousier a des propriétés intéressantes liées au jus de sa baie, mais surtout, aussi, à l'huile de baie ou à l'huile de graine.

Le maca, *Lepidium meyenii*, appelé ginseng péruvien, a des propriétés très intéressantes, surtout comme fortifiant. Tous les critères ne sont pas encore réunis pour en faire une plante adaptogène.