Plantes himalayennes

RHODIOLA CRENULATA ET DE *CORDYCEPS SINENSIS* [1] : ALLÉGATIONS COMMERCIALES, ASPECTS PHARMACOLOGIQUES ET SOCIAUX DE DEUX NOUVELLES PANACÉES HIMALAYENNES

Aline Mercan[1], Jean-Pierre Nicolas[2] et LungTok Choktsang[3]

A gauche : *Cordyceps sinensis* (en haut)

Ramassage de rhizomes de *Rhodiola* (en bas)

A droite : *Rhodiola crenulata*

Résumé

En dépit d'un usage local de plus en plus réduit, certaines plantes himalayennes font l'objet d'une récolte et d'un commerce intense, assurant à la population tibétaine des compléments de revenu aussi confortables que nouveaux.

Suivons les parcours étonnant de deux d'entre elles, championnes toutes catégories des propriétés pharmacologiques, commençant sur les hauts plateaux tibétains et se terminant en gélules dans les rayons de supermachés américains ou les vitrines d'Internet.

En effet, Cordyceps sinensis et Rhodiola crenulata sont affublées d'une pléthore de propriétés très prisées par l'Occident et le monde asiatique en plein essor économique, légitimés par un usage traditionnel bien mis à mal et bouleversant au passage une société locale très fragilisée par ces changements de société profonds.

1) Médecin anthropologue, CReCSS, Jardins du monde

2) Anthropologue, ethnobotaniste,
Faculté de Pharmacie de Lille, Jardins du Monde

3) Médecin tibétain, chargé de cours à l'INALCO

INTRODUCTION

La réalisation d'une étude ethnobotanique consacrée à la flore médicinale d'un haut plateau du Kham (Est du Tibet) en 2002 et 2004, nous a amené à suivre plus particulièrement la destinée de deux entités de la *materia medica* tibétaine. Notre interrogation est partie du fait qu'objets d'un intense commerce local, elles font vivre des familles entières et contribuent à alimenter un exode rural continu. Ainsi, une famille qui avait choisi d'abandonner le pastoralisme nomade pour se sédentariser dans le bourg de Nangqian, a répondu à notre interrogation sur les revenus de la famille privé des ressources habituelles : «*Nous ramasserons du cordyceps. Une bonne récolte fait vivre une année !*». Effectivement, beaucoup de familles tibétaines à Nangqian, dont la sienne, vivaient en grande partie, voire exclusivement, de la vente des cordyceps collectés durant le printemps. De même, malgré son faible salaire, notre chauffeur perdait beaucoup d'argent au jeu. Là encore c'est la collecte de cordyceps qui lui permettait de dépenser des sommes considérables. Pourtant les médecins tibétains se désintéressent totalement du cordyceps dans leur pratique quotidienne, alors que la médecine chinoise en est très friande.

Nous avons donc enquêté sur les matières médicales qui assuraient localement de bons revenus. *Cordyceps sinensis* était cité de loin comme la plus lucrative quelque soit l'informateur. Mais d'autres plantes représentaient d'utiles compléments de ressource tels *Rhodiola crenulata, Saussurea medusa, Fritillaria delavayi, Delphinium albocoeruleum*, etc. Nous avons suivi plus particulièrement le devenir des deux premiers, qui nourrissent un discours et des représentations variés, et alimentent des circuits commerciaux complexes et mondialisés.

MÉTHODOLOGIE

Il s'agit appréhender la réalité complexe d'entités qui ont une dimension biologique, mais aussi culturelle et sociale (elles appartiennent à des pharmacopées de médecines savantes et font l'objet de pratiques sociales), économique et politique (leur commerce est mondialisé, allant jusqu'à déterminer les choix stratégiques de la guérilla népalaise maoïste par exemple) et symbolique (leur charge symbolique déterminant entre autre leur valeur commerciale). Chacun de ces aspects influe sur les autres et si l'on veut comprendre les problématiques, on ne peut en négliger aucun. Il faut donc recourir à une anthropologie multisite qui suit l'objet de la recherche sur de multiples terrains et s'intéresse plus particulièrement aux dynamiques de décontextualisation et de recontextualisation qui permettent cette circulation d'une culture et d'une société à une autre.

Le cordyceps et la rhodiole tibétaines sont en passe de devenir de modernes panacées. Nous allons les suivre depuis leur biotope d'origine -les prairies himalayennes- jusqu'aux rayons des herboristeries asiatiques ou des supermarchés américains. Nous verrons comment tout au long de cette chaîne physique la plante (ou le champignon) devient produit et change d'aspect, de sens ainsi que de valeur, tant monétaire que symbolique, et comment à chaque étape elle révèle les valeurs et les attentes de la société qui se la réapproprie.

DES PRAIRIES TIBÉTAINES AUX LABORATOIRES

Aspects botaniques et taxonomiques

La question taxonomique est puissamment révélatrice de l'évolution de la médecine tibétaine contemporaine. Quant à la biologie de ces êtres vivants, elle conditionne à la fois leur efficacité, mais aussi toutes les pratiques humaines qui s'y rattachent de la collecte, à la commercialisation, en passant par la recherche pharmacologique et bien d'autres aspects spécifiques des «phytoremèdes».

Cordyceps sinensis (Berk) Sass, appartient à la famille des *Clavipitaceae*. Il est dénommé localement et dans les livres d'enseignement de la médecine tibétaine *dbyar rtsa dgun 'bu*[2] ou aussi *rtsa da byid* (*Caterpillar fungus* en anglais, *Dong chong yia ca* en chinois). Ce champignon, parasite un insecte, *Hepialis varians* Standinger, et finit par tuer son hôte, poursuivant seul sa vie de manière autonome. On le trouve dans les prairies au-delà de 4 000 mètres d'altitude dans une large partie du territoire tibétain chinois mais aussi du Bhoutan, du nord de l'Inde et du Népal, ainsi que dans la province chinoise du Xinjiang. La Chine a mis au point et développe actuellement la culture du mycélium de ce champignon.

Rhodiola crenulata (Hook.f. & Thoms) H. Ohba. a pour synonymes *Sedum crenulatum* Hook.f. & Thomson, *Rhodiola rotundata* (Hemsl.) S.H.Fu, *Sedum rotundatum* Hemsl.. Elle appartient à la famille des *Crassulaceae* qui compte environ 200 espèces, réparties entre l'Asie (70 espèces en Chine), l'Alaska et l'Europe. Une vingtaine d'espèces sont couramment utilisées pour leur valeur médicinale. Parmi celles-ci *R. crenulata, R. sachalinensis, R. sacra, R. rosea* ont fait l'objet de nombreuses recherches pharmacologiques, la der-

Un tiers du territoire de cette carte est sous influence de la médecine tibétaine (photo http://www.voyageatheme.com, 2006)

nière ayant été particulièrement étudiée par les Russes et les Scandinaves depuis les années 60.

Rhodiola crenulata fait preuve d'une remarquable variabilité morphologique, et chémotypique, en fonction du biotope où elle croît, ce qui ne contribue pas à simplifier son identification botanique et complique la standardisation de sa transformation médicamenteuse. Dans le Kham, elle est appelée par les tibétains *Sro lo dmar po.* Selon les ouvrages de pharmacopée, on retrouve sous cette appellation diverses plantes qui poussent dans des pierriers d'altitude, au-delà de 5000 mètres et qui présentent une morphologie assez proche. Localement, seule *Rhodiola crenulata* fait l'objet de collecte. Une autre plante poussant dans le même biotope, que certains ouvrages classent dans les *Sedum,* genre extrêmement proche de *Rhodiola,* est appelé *Tsan tchung pa* par les nomades du plateau. Il coexiste sur les mêmes stations mais ne fait l'objet d'aucun intérêt particulier. Pourtant plusieurs ouvrages de pharmacopée tibétaine ainsi que des thérapeutes d'autres régions le désignent comme du *Sro lo dmar po* et lui attribuent la même valeur médicinale qu'à *Rhodiola crenulata*.

Pour le *Shel gong shel phreng* (l'un des principaux traités de *Materia Medica* tibétaine datant du XVIIe siècle), *sro lo dmar po* appartient au groupe des *sro lo* qui comprend trois types : blanc, rouge et marron, désignant respectivement *Pegaeophyton scapiflorum (sro lo dkar po), Rhodiola crenulata* et *Laubachia earycarpa (Sro lo smug po)*.

Sro lo a comme synonyme *tshan* classé en trois types : mâle, femelle et neutre. *Sro lo dmar po* a aussi pour équivalent *mtshan dmar* qui combine les deux logiques classificatoires (Yonten, 1998).

La variabilité des appellations savantes s'accompagne de divergences notables entre pratiques locales et indications livresques. En effet la pharmacopée tibétaine n'est pas unifiée. Il existe non pas une, mais différentes taxonomies qui correspondent à des écoles et des traditions médicales différentes, à des pratiques locales spécifiques, ainsi qu'à des territoires à la flore particulière. L'aire culturelle où s'exerce la médecine tibétaine, s'étend du Ladakh à l'Ouest, au Kham et à l'Amdo à l'Est, en passant par le nord du Népal et de l'Inde et le Bhoutan au sud, jusqu'à la Mongolie et la Bouriatie au Nord. Les biotopes sont aussi bien des steppes que des plateaux d'altitude subissant la mousson ou des montagnes semi désertiques. Les flores correspondantes sont de fait, infiniment variées. De plus cette variété géographique s'accompagne d'une multiplicité de dialectes et donc d'appellations vernaculaires populaires qui viennent encore compliquer l'écheveau classificatoire.

Les différentes logiques descriptives, sont basées sur des critères non uniformes liés à l'aspect extérieur de la plante (dont fréquemment la couleur d'une de ses parties, aérienne ou souterraine, mais aussi la taille), au biotope dans lequel elle pousse, et aux qualités et propriétés qui lui sont attribuées, en particulier froide ou chaude. La logique taxonomique tibétaine diffère de la logique botanique, aussi à un nom tibétain peuvent correspondre plusieurs espèces, voire des genres ou des familles botaniques différentes. Inversement une espèce de la classification latine pourra être classée dans différentes catégories tibétaine, en fonction du thérapeute ou de la zone géographique. Ainsi *Rhodiola kirilowii* ou *R.wallichiana* (Clark, 1995) sont rangées non pas dans les *sro lo dmar po*, mais dans le groupe *Li ga dur* dans lequel on retrouve aussi, selon les sources, des *Geraniaceae*, des *Saxifragaceae* des *Polygonaceae* et des *Cyperaceae* (Kletter, 2001).

Dans son mouvement de «modernisation», la médecine tibétaine est soumise à trois mouvements : **standardisation, matérialisation** et **désocialisation** (Janes, 1995 : 25). En ce qui concerne la pharmacopée, la standardisation est évidente dans les ouvrages contemporains de *materia medica* tibétaine. Quasiment tous, c'est à dire essentiellement les ouvrages chinois et indiens, font correspondre une seule plante avec son appellation botanique à une appellation tibétaine. Cette adéquation forcée des deux taxonomies a certes des vertus simplificatrices et permet une meilleure congruence entre les deux systèmes, mais c'est au prix de la perte de la richesse et de la complexité du savoir. Ce mouvement de simplification taxonomique participe de la standardisation des pratiques à travers celle de sa matière médicale.

Pratiques et usages traditionnels

1. *Cordyceps sinensis*

D'après nos informateurs et nos données d'observation, de mai à juillet, de nombreux tibétains parcourent les prairies à la recherche de filaments de sporulation trahissant la présence de *Cordyceps sinensis* dans l'herbe. Séché, puis dépouillé de son enveloppe superficielle, il est consommé parfois entier, mais généralement après macération alcoolique. Dans le Kham, les Tibétains interrogés, en particulier les praticiens, formulent des indications assez vagues, avant de préciser qu'aucun d'entre eux ne l'utilise. Il figure pourtant dans tous les livres de médecine savante, mais avec des indications issues de la médecine chinoise. Aussi tous les produits de récolte sont-ils destinés à un usage commercial non local. Les trois praticiens rencontrés possèdent le même livre de médecine «syncrétique» sino-tibétaine dans lequel sont décrit une pharmacopée et des usages inspirés des deux médecines. On y trouve *Cordyceps sinensis* avec les indications suivantes en tibétain : toux après excès de froid, impuissance, éjaculation trop abondante, difficulté respiratoire et toux du vieillard, vide d'énergie des poumons et des reins. Dans un ouvrage de médecine chinoise, destiné à son enseignement en France, on trouve les indications suivantes (Wa Chen 1990) : agit sur les reins et le poumon, calme la toux et l'asthme, est indiqué dans lombalgie, gonalgie, spermatorrhée, impuissance par vide d'énergie du rein, toux dyspnéisante, toux avec glaires sanguinolentes par vide de poumon ou de rein, faiblesse de l'état général, convalescence, inappétence, asthénie.

2. *Rhodiola crenulata*

Les rhizomes sont théoriquement récoltés lorsque l'été se termine, après la chute des inflorescences et la dissémination des graines. Mais on observe de plus en plus de ramassage dès le début du mois d'août en pleine phase de floraison ce qui compromet la reproduction de la plante. Il est recommandé de laver les rhizomes, de les faire sécher au soleil, puis de les couper en tranches. Le goût est

© Jardins du Monde / Tharjay

Sedum sp. dans le Kham, 5 300 mètres d'altitude. Moins recherchée localement que Rhodiola crnulata mais également par la «médecine savante» comme *Sro lo dmar po*

© Jardins du Monde / Tharjay

Cordyceps sinensis séchés. Produit de la récolte dans le Kham.

© Jardins du Monde / Tharjay

Boutique de produits médicinaux tibétains à Xining : on peut reconnaître *Cordyceps sinensis*, *Saussurea sp.* et des daims (*Moschus moschiferus L..*) pour leurs cornes

amer, légèrement sucré, frais après digestion (la médecine tibétaine décrit les qualités gustatives de la plante avant et après digestion). Les praticiens rencontrés l'utilisent pour les maladies des poumons liées au froid, mais aussi en élixirs pour développer le corps et en bains de bouche contre la mauvaise haleine.

Parmi les usages savants trouvés dans divers ouvrages de pharmacopée on note : elle disperse la chaleur des poumons, lutte contre les empoisonnements, traite les maladies épidémiques, les oedèmes des membres, les traumatismes et les brûlures. *Rhodiola crenulata* aide dans le cas de respiration difficile, de maladies dues au froid, et renforce le corps. Plusieurs informateurs disent qu'elle apporte des « vitamines », un concept biomédical qui peut-être réinterprété comme équivalent des *bcud len*, des préparations visant à augmenter la résistance physique et diversement utilisées pour les retraites spirituelles ou comme produits de jouvence.

Assez logiquement certains praticiens l'indiquent dans la tuberculose. Bien que cette entité pathologique appartienne à la nosologie biomédicale, elle a été intégrée et adaptée à la médecine tibétaine. On trouve dans certains livres de médecine tibétaine sinisée un *Rhodiola radix,* qui correspond en fait à un mélange inconstant de différentes racines de *Rhodiola.* Celui-ci est indiqué comme hémostatique, tonique et vulnéraire.

Une nouvelle économie

Le prix des 500 grammes de *Cordyceps sinensis* a été multiplié en Chine par 2 000 depuis 1975, passant à 4 000 euros en 2005. Dans le Kham en 2002, la pièce est achetée de 0,1 à 0,3 euro aux collecteurs tibétains, et jusqu'à 0,5 euro en 2004. La réputation d'efficacité étant proportionnelle à la taille, son prix peut grimper jusqu'à 1,5 à 2 euros la pièce, près de Yushu. A Xining, les boutiques commercialisant des produits médicinaux tibétains occupent plusieurs rues où on trouve outre la rhodiole en gélules (et du cordyceps séché), divers *Saussurea*, des cornes de daims et autres. Son prix est de 0,2 à 2 euros la pièce selon la qualité. On rappelle que dans les zones rurales de Chine, le salaire moyen est de 30 euros par mois. A Hong-Kong, la boîte de 40 g de cordyceps séchés coûtait plus de 100 euros (740 HK dollars) en 2002. En 2005, une boite de 90 gélules d'extrait sans précision (équivalant à 15 jours de traitement) coûte 40 US $ (32 euros) sur un site Internet. Un autre garantit 2,22 g de mycélium pour trois capsules, propose la boîte de 90 gélules (un mois de traitement) à 19,97 $. Dans un supermarché américain une boîte de 60 gélules de nébulisat coûte 29 US $ (25 euros). On voit donc le prix du cordyceps augmenter avec le temps et les intermédiaires commerciaux. Le prix actuel fait de la collecte une activité lucrative à la base d'une nouvelle profession pour nourrir ce marché en pleine expansion : ramasseur de cordyceps.

De façon générale pour le marché des plantes médicinales himalayennes, le nombre d'intermédiaires commerciaux possible peut aller jusqu'à sept (Dodinet, 2005). Il existe une industrie du cordyceps assurée par de nombreux laboratoires, citons la *Cordyceps Company* et surtout le *Cheezeng Tibetan Medicine Group* qui a passé un accord avec la chaîne de grande distribution des USA, *Walmart*, pour fournir ses rayons de parapharmacie en divers produits pharmaceutiques «tibétains». Cette entreprise a entre autre pour vocation de «*moderniser la médecine tibétaine, une des branches de la médecine chinoise*» (Yi Yao, 2003). Le marché de l'Asie du sud-est absorbe encore la majeure partie de la production, mais le marché occidental est en pleine expansion, particulièrement ces deux dernières années. Bien sûr, *Cordyceps sinensis* est largement disponible sur Internet avec plus de 3 000 entrées référencées par *Google* en mai 2005, renvoyant pour la plupart vers des sites à visée commerciale, contre 900 pour *Rhodiola crenulata*. Cette dernière suit pourtant sensiblement la même voie, de très nombreux laboratoires chinois commercialisant toute une gamme de produits à base de Rhodiole en Chine et bien au-delà de ses frontières. On peut trouver ces produits sur Internet par exemple 100 g de *Rhodiola cre-*

nulata, sans précision concernant la forme galénique, sont vendus 20 US $ sur le site du *Dr Dave*. Nous n'avons pas d'information sur le prix d'achat sur place.

Et de nouveaux enjeux sociaux

Il n'existe aucune législation en Chine concernant la collecte de ces deux espèces, sauf exception locale. Dans le district de Nangqian dans le Qinghaï, la récolte de *Cordyceps sinensis* fait vivre en partie, voire totalement[3], des familles entières nomades ou semi-nomades. A partir du mois de mai, les cueilleurs se dispersent dans les prairies d'altitude alentours. Les premiers intermédiaires, les *lao bans*, achètent le produit de la cueillette sur place, pour le revendre en ville. Sinon les cueilleurs descendent en ville où ils vendent leur récolte à des intermédiaires tibétains (parfois des moines) ou chinois. Des altercations peuvent avoir lieu entre cueilleurs et propriétaires des terres (la collectivisation a cédé la place à une redistribution de propriété privée morcellant les pâturages entre communautés nomades). A l'école du haut plateau sur lequel nous enquêtions dans le Kham, les enfants ont été expulsés par une équipe de ramasseurs, dirigée par un chef de la police locale. Les villages monnaient souvent le droit aux étrangers de venir ramasser sur leurs terres. D'après nore traductrice, les meilleurs sites de collecte suscitent des conflits d'intérêt parfois violents. Un incident dans la région de Dongwang a fait six morts en 1995 au point que les autorités chinoises envoient sur place un policier et un administrateur sur place le temps de la cueillette (Hugonoit, 2004). En 2005 la saison a été particulièrement mauvaise et la pauvreté de la ressource a conduit de nombreux collecteurs à s'aventurer sur des terres qui leur sont théoriquement interdites. Au mois de juin, les incidents ont été nombreux dans la région de Nangqian où une altercation aurait fait deux morts. Nos informateurs pensent que les autorités profiteront de ce désordre pour établir des mesures coercitives afin de prendre le contrôle du marché. Un bon ramasseur peut récolter jusqu'à vingt-cinq pièces par jour ce qui lui assure le revenu d'un mois. Certaines familles utilisent les bénéfices réalisés pour financer les études payantes en Chine de leurs enfants, d'autres achètent des téléviseurs ou des biens de consommation inaccessibles avec leurs revenus habituels. Bien que ne disposant pas de possibilités d'évaluer ce marché, il apparaît que dans les lieux de récolte, l'économie locale repose en grande partie sur le cordyceps. L'exemple qui sert d'ouverture à cet article montre que cette économie peut influencer des choix de vie et en particulier favoriser la sédentarisation de familles nomades comptant sur cette ressource pour assurer la vie quotidienne, une fois les revenus pastoraux perdus.

En ce qui concerne *Rhodiola crenulata*, le phénomène semble de moindre ampleur. Une nonne qui m'accompagnait au sommet d'une montagne réputée pour ses plantes médicinales, s'est arrêtée pour ramasser autant de rhizomes de *Rhodiola crenulata* qu'il était possible d'en redescendre à la tente de ses parents. Elle expliquait que ces derniers pourraient les vendre et en tirer un bénéfice utile. Je n'ai pas eu connaissance des prix du marché. Par contre il est évident que la pression commerciale s'est accrue au point de modifier les pratiques de cueillette, qui ne tiennent plus compte de la phase végétative traditionnelle, avec des conséquences inconnues sur la teneur en principes actifs des produits de cette récolte précoce, et des conséquences, hélas bien connues sur la perennité de la ressource.

Il est intéressant d'examiner les retombées sociales de cette nouvelle ressource économique dans les autres pays himalayens.

Au Népal, un des objectifs géostratégiques de la guérilla maoïste est de contrôler les zones de production du cordyceps. Sur place, elle attribue des concessions aux villageois et récupère le produit des ventes, effectuées en Chine pour acheter armes et munitions[4]. Par ailleurs les taxes au Népal sont élevées et favorisent l'exploitation illégale de la ressource[5]. L'état tente vainement de maîtriser de la production en interdisant les ventes non contrôlées de cordyceps hors du territoire national.

Au Bhoutan, un décret royal du 17 juin 2004 légalise la collecte du cordyceps dans une large zone ou celle-ci était interdite auparavant par une «loi de protection de la forêt et la nature». Le responsable ministériel invoque le développement durable et les revenus complémentaires fournis par la récolte du cordyceps à des villageois pauvres. L'autorisation ne concerne que le mois de juin assortie d'une obligation de reverser une taxe de 10 % à l'Etat. La vente n'est autorisée qu'à des grossistes et exportateurs patentés. Cette législation a été adoptée pour lutter contre le ramassage et la vente illégale de cordyceps le long de la frontière nord avec la Chine, à des instituts médicaux et des acheteurs étrangers. Cette vente représente une fuite de capitaux évaluée à plus de 180 millions de Nus (3,3 millions d'euros). Le gouvernement a fixé un prix plancher de 37 000 Nus le kilo (6 800 euros) de cordyceps séchés et compte contrôler les transactions pour distribuer le cordyceps bhoutanais, présenté comme le meilleur de l'Himalaya, à HongKong et en Californie (Wangchuk, 2004).

Quelle est l'influence de cette nouvelle économie sur le local ? Peut-on parler «d'hybridation», un concept proposé par l'anthropologue Escobar (1995). A partir de ses observations au Mexique, cet auteur montre comment la réappropriation de traditions liées au marché renforce l'identité indigène. En l'occurrence, les gains réalisés grâce au ramassage du cordyceps favoriseraient le maintien sur place des populations locales dont les revenus sont très faibles. Ces gains seraient réinvestis dans les besoins de la vie quotidienne et diminueraient l'exode rural vers les agglomérations. La mondialisation ne serait donc pas seulement productrice d'homogénéisation (à l'exemple de la consommation généralisée de produits à base de matière médicale disponibles sur la toile mondiale), elle pourrait aussi contribuer à maintenir une plus grande hétérogénéité dans le champ du local, voire renforcer des identités par ailleurs menacées par d'autres facteurs de cette même mondialisation.

Ce concept semble discutable sur notre terrain. En effet, nous avons vu que s'il fournit un revenu bien utile à de nombreuses familles nomades, il peut paradoxalement les encourager à abandonner leur activité traditionnelle pastorale. De fait, certains acteurs locaux semblent en avoir pris conscience et c'est ainsi que dans le village de *Dpon 'khor* en Amdo, le chef de la communauté a interdit toute récolte et vente de cordyceps et recommande aux villageois de ne vivre que des revenus de l'élevage. Cet exemple ne serait pas unique mais le discours et les motivations qui le sous-tendent deman-

deraient à être plus largement étudiés. D'autre part, le passage à une culture du cordyceps à grande échelle, théoriquement possible, risque de modifier rapidement et profondément les conditions de sa commercialisation. On peut s'attendre à une diminution des prix et donc à un affaissement d'une économie locale du cordyceps sauvage, structurellement très fragile. Peut-on, dans cette dynamique, réellement parler de renforcement identitaire ? Quels sont les conséquences sociales à court et à moyen terme de ces économies émergentes pouvant disparaître du jour au lendemain ? Peut-on parler de développement durable comme l'invoque le gouvernement bhoutanais pour légitimer sa loi ? En ce qui concerne la rhodiole, la pérennité du marché est fortement compromise par l'épuisement prévisible de la matière première et son absence actuelle de perspective de culture. On a vu la problématique des modifications des habitudes de ramassage des rhizomes et l'on estime à 3 ou 4 ans le temps d'extinction d'espèces himalayennes surexploitées, lorsque celles-ci poussent dans un biotope de haute altitude. Une "économie rhodiole" comme une "économie cordyceps" a donc tout d'un développement «éphémère».

LA GLOBALISATION DU MARCHÉ

Des formes galéniques adaptées

Cordyceps sinensis, se retrouve à l'état sec et brut sur tout le marché chinois et est-asiatique de Hong-Kong à Séoul. Cette forme semble mieux correspondre à l'usage traditionnel. L'acheteur effectue lui-même sa préparation sous forme de macération alcoolique. On trouve par ailleurs de nouvelles pratiques à la frontière du thérapeutique et du culinaire, sous forme d'adjonction de *Cordyceps* dans des plats cuisinés réservés à des amateurs fortunés. Les conditionnements destinés au marché occidental utilisent des formes galéniques standardisées «modernes» en accord avec la sensibilité du consommateur, soit essentiellement des extraits liquides et des gélules. On trouve du cordyceps sous forme de granulés pour tisane en Mongolie.

Les boîtes examinées aux USA se réfèrent à la fois à la science et à la tradition : sur l'emballage d'un produit vendu dans le supermarché bio *Whole foods* on peut lire «*Renforce l'immunité en stimulant l'activité des cellules natural killers*» et plus bas : «*Utilisé depuis des millénaires par la médecine chinoise traditionnelle*». La médecine tibétaine n'est pas sollicitée. Le laboratoire «Pharmanex» commercialise un *stamina-boosting nutritional supplement* à base de *Cordyceps sinensis. Mycetobotanicals*™, et un laboratoire spécialisé dans les produits mycologiques, propose une gamme à base de *Cordyceps sinensis* seul ou en association sous forme de gélules.

La commercialisation de *Rhodiola crenulata* est assurée par de nombreux laboratoires chinois, citons le plus visible sur Internet : la *Rhodiola Development Company of the Tibet Autonomous Region,* qui diffuse les produits suivants[6] : *Rhodiola Diamond mind, Rhodiola cardio-protecteur, Rhodiola shen* et *Himalayan adaptogen.* Rien qu'à Xining, ville principale du Qinghai, on trouve cinq laboratoires diffusant des produits à base de *Rhodiola*. Citons *Quinghai Sanpu pharmaceutical Industry*, et *Qing hai Himalaya Biological Engineering Limited Company* pour ceux qui se sont dotés de noms et de notices en anglais. On trouve des formes galéniques modernes, depuis la Chine jusqu'à l'Occident, généralement des gélules. On note qu'en Chine, les noms et indications figurent généralement dans les deux alphabets chinois et tibétains. Les fonctions de légitimation sont clairement réparties : le laboratoire chinois est le garant de la rigueur scientifique renforcées par le discours des sites de ces laboratoires très centré sur les compétences scientifiques de ses chercheurs et les performances technologiques. La médecine tibétaine garante de la tradition. Les boites destinées à l'Occident reproduisent le modèle déjà décrit pour *Cordyceps sinensis.*

De multiples voies de légitimation

Il s'agit de comprendre comment la représentation de l'efficacité des différents produits dérivés de *Cordyceps sinensis* et *Rhodiola crenulata* se construit à partir d'une double légitimation ; scientifique et traditionnelle. Celle-ci s'appuie sur des symboliques propres à chaque espèce. Il ne s'agit pas de porter un jugement sur la valeur biologique de ces produits (les références des études biochimiques et pharmacologiques sont fournies pour permettre

Vente de *Cordyceps sinensis* dans une boutique de Xining

Exemple de pratiques néo-culinaires à haute valeur symbolique dans un restaurant de luxe chinois, sous la forme d'un plat saupoudré de *Cordyceps sinensis* et entouré de svastikas du bouddhisme tibétain.

au lecteur de les apprécier), mais de mettre en évidence les mécanismes des réinterprétations qui accompagnent le produit dans son périple commercial.

1. La légitimation pharmacologique

La biomédecine, pour valider l'efficacité d'un traitement, ne reconnaît que l'étude randomisée en double aveugle sur des séries de patients conséquentes et des durées suffisantes pour obtenir une puissance statistique. Nous ne disposons qu'exceptionnellement de ce type d'études en phytothérapie. Néanmoins, des études pharmacologiques dont les résultats, couplés aux indications déjà connues, permettent d'espérer une efficacité clinique chez l'homme. Or, la plupart des indications retenues en Occident ne correspondent pas mécaniquement aux indications traditionnelles, tibétaines en l'occurence. La question de l'absence d'équivalence entre les nosologies biomédicales et traditionnelles est une des grandes problématiques de l'anthropologie médicale. Nous allons voir que la pharmacologie s'intéresse essentiellement, concernant nos deux panacées, à la validation d'indications biomédicales occidentales, ou plus rarement d'indications de la médecine chinoise.

1.1. Données biochimiques

Rhodiola crenulata

Elle contient du salidroside, du p-tyrosol, du béta-sitosterol, de l'éthyl gallate, du pyrogallol, de l'acide gallique (Wang, 1992), des flavones, des phénols, divers minéraux et oligo-éléments et des acides aminés. Dans une étude (Lei, 2002), les huiles essentielles présentes dans les racines sont : géraniol (53,3 %), n-octanol (13,4 %), 2-méthyl-3-butène-2-ol (10,8 %), citronellol (5,3 %), 3-méthyl-2-butène-1-ol (4,0 %), myteol (3,0 %), et linalol (2,4 %). Une autre étude (Lei, 2003) montre la grande variabilité chémotypique de l'espèce en comparant les dosages de géraniol et de n-octanol dans des racines issues de populations du Tibet et du Yunnan. Elle conclut à la nécessité d'analyser de nombreux échantillons car la simple provenance géographique ne suffit pas à être discriminante. Les rhizomes contiennent aussi des flavonoïdes, tels le kaempférol, le kaempférol 7-glucosyl (1 - 3) rhamnoside, le 7-0-a rhamnopyranoside, la rhodionine et la rhodiosine, dites salidrosides, dont la richesse est prouvée par Han (2002). En revanche, elle ne contient pas de rosavines (Abidoff, 2003) à l'instar de *Rhodiola rosea*.

© Aline Mercan

© Aline Mercan

Boîtes de gélules d'extraits de *Rhodiola crenulata* (en haut à gauche sur l'étagère) fabriquées par trois laboratoires chinois différents (photos : A. Mercan, 2004)

Cordyceps sinensis

On parle particulièrement de ses polysaccharides contenant glucose, mannitol et galactose (Li, 2003) qui auraient un effet antioxydant. Il contient aussi de la cordycépine (Wang, 2005) et des cordyglucanes dont le (1-->3)-béta-d-glucane aurait des effets antitumoraux (Yalin, 2005). L'adénosine, l'ergostérol et différents nucléosides ont fait l'objet de divers dosages (Jian ja, 2002), (Li, 2004).

1.2. …et leurs interprétations

Les bibliographies figurant sur les sites commerciaux mélangent des références purement pharmacognosiques émanant de revues scientifiques avec diverses publications issues de secteurs de soins alternatifs : le tout donne naissance à un discours aux accents scientifiques qu'il convient de décrypter.

Pour *Cordyceps sinensis*, la recherche pharmacologique est pléthorique. L'Occident retient les indications les plus significatives pour son paysage pathologique. Sont citées les activités anti-tumorale, anti-oxydante, stimulante de la production de stéroïdes androgéniques, anti-diabétique, anti-virale, régulatrice de l'apoptose et de l'inflammation, régulatrice des secrétions broncho-alvéolaires, inhibitrices de la prolifération mésangiale, immunomodulatrice, activatrice des macrophages et des *natural killer* (cellules immunitaires).

On remarque que certains thèmes de recherche vérifient une nosologie chinoise et non biomédicale à partir de critères pharmacologiques (Ming Siu , 2004) tel le renforcement du yin et du yang ou l'élévation de «l'énergie métabolique du foie». La plupart des articles sont parus dans les cinq dernières années et sont produits par la recherche chinoise. Ce sont des études *in vitro* ou relevant de l'expérimentation animale (rats et souris). On y teste divers extraits, on y compare les effets du *Cordyceps* sauvage et cultivé.

Examinons une des rares études cliniques mentionnées sur http://www.kalahealth.com : «*dans une étude avec 50 patients atteints de cancer du poumon, on administre du cordyceps avec la chimiothérapie et les tumeurs ont réduit de taille chez 46 % des patients. Une étude chez des patients ayant divers types de tumeurs montre que l'administration de 6 g par jour d'extrait de cordyceps pendant deux mois améliore les symptômes subjectifs chez la majorité des patients*». «*une recherche récente en Chine et au Japon a montré 64% de succès chez les hommes souffrant de dysfonction*

érectile contre 24% dans le groupe placebo». On peut légitimement s'interroger sur la responsabilité du cordyceps dans la diminution de tumeurs pulmonaires par ailleurs traitées par chimiothérapie et en l'absence de groupe contrôle. Les symptômes améliorés dans la deuxième étude sont «subjectifs» et on ignore ce que signifie «succès» dans la troisième. Aucune référence permettant d'accéder à la méthodologie et aux résultats de ces recherches n'est fournie. Par ailleurs les études négatives, telle que celle concluant à l'absence d'effet antioxydant ou anti-apoptotique d'un extrait aqueux ou alcoolique -donc conforme à l'usage traditionnel- de *Cordyceps sinensis* (Buenz, 2004) ne figurent bien sûr pas dans la bibliographie des sites internet à visée commerciale. Ce discours «scientifique» pêche hélas par de nombreux aspects : flou dans la méthodologie, faiblesse ou inconnue de la taille des échantillons, références incontrôlables, confusion dans la nature de la preuve entre expérimentation *in vitro* et étude clinique, abstraction des résultats contradictoires.

Les extrapolations thérapeutiques couvrent un vaste champ pathologique : asthme, rhinite allergique, insuffisance rénale, agression rénale par des produits chimiques, bronchite chronique, toux, faiblesse du tractus respiratoire, rhumes à répétitions, régulation de la pression artérielle (haute ou basse), anti-vieillissement, faiblesse due à une insuffisance de vitalité ou à un manque d'énergie du rein ou des poumons, déclin de la fonction sexuelle, éjaculation précoce, impuissance, hyperlipidémie, renforcement de l'immunité, augmentation de la force et de l'énergie, convalescence, règles irrégulières, leucorrhées claires, douleur abdominale et rachidiennes, insomnies, perte des dents, douleur dans le bas du dos et les genoux, froid dans les membres. Ce palmarès assez impressionnant est «confirmé» sur la plupart des sites par une série de cas cliniques où *Cordyceps sinensis* est littéralement salvateur.

Il est généralement précisé que *Cordyceps sinensis* est dénué de toute toxicité, et qu'il peut être administré à l'enfant.

Un article, écrit par des pharmacologues de Hong Kong, paru dans *Life Science* en décembre 2004 (Ming Siu) conclut à la validation des indications traditionnelles de *Cordyceps sinensis* de renforcement du *yang* et d'entretien du *yin* par des mesures pharmacologiques. La fonction cardiaque est *yang,* on peut donc mesurer son renforcement par l'augmentation de la capacité myocardique de production d'ATP. La réponse immunitaire est *yin*, et on peut évaluer son renforcement par une prolifération de splénocytes[7] stimulés en culture. Un extrait méthanolique de ce végétal est ainsi testé et les résultats positifs permettent de conclure que «*L'analyse des effets pharmacologiques de Cordyceps sinensis confirme les observations millénaires des herboristes chinois*». On trouve un autre article vérifiant l'augmentation de «l'énergie du foie» sur des critères cytologiques (Manabe, 1996). Ces chercheurs ont visiblement théorisé la validation des concepts énergétiques de la médecine chinoise par des moyens de mesure pharmacologique.

Une partie du discours autour de *Rhodiola crenulata* permet de mettre en évidence un phénomène particulier qu'on pourrait qualifier de «glissement d'indication» entre différentes espèces d'un même genre. Cela consiste à extrapoler des résultats de nature pharmacologique. Ainsi, les Russes et les Scandinaves ont entrepris de nombreuses études sur *Rhodiola rosea*, une espèce européenne à laquelle on prête de nombreux effets : antidépresseur, anticancéreux (*in vitro* sur des cellules de tumeurs pulmonaires), hépato-protecteur, cardio-protecteur, hypotenseur, protecteur contre le stress hypoxique, antioxydant, immuno-modulateur, psycho-régulateur, stimulant de la production d'endorphines. On l'indique dans les syndromes dépressifs, la psychose maniaco-dépressive et la schizophrénie, la fibromyalgie et autres syndromes de fatigue chronique, l'exposition au stress et le mal des montagnes. Cette *Rhodiola rosea* contient des phényl-propanoïdes, les rosavines, qui augmentent les performances musculaires par accroissement de l'ATP mitochondrial *in vitro*, ce que confirmerait l'expérimentation animale. La plante est dite «adaptogène[8]». Cette qualité en fait une substance recherchée en vue de l'augmentation des performances sportives (ce serait l'un des secrets des résultats des athlètes russes) et psychologiques, avec études cliniques à l'appui- et par extension, à l'adaptation aux stress de toute nature[9]. Ce type d'indication laisse présager du potentiel commercial d'une telle plante. Il n'est donc pas étonnant que des études pharmacologiques se penchent sur le cas de *Rhodiola crenulata*. On la compare ainsi à *Rhodiola rosea* dans plusieurs articles avec des conclusions très disparates. Les russes montrent que la première ne contient pas de rosavines (Abidoff, 2003), et n'a pas d'effet supérieur à celui du placebo sur l'endurance du rat . Elle est toutefois riche en salidroside (rhodioloside ou rhodosine) qui ferait preuve d'une activité anti-tumorale. Une autre recherche fait état de résultats inverses avec des effets positifs sur la performance musculaire et affirme :
"Une étude avec 1,5 grammes par jour d'extrait de rhizome de *Rhodiola crenulata* (qui a un profil de composés actifs similaires à celui de *Rhodiola rosea*) pendant 75 jours a montré que l'intensité maximale de l'effort augmentait ainsi que la VO2 max chez l'athlète[10]".

Puisqu'il est postulé que les compositions des deux plantes sont chimiquement superposables, cette analogie permet de justifier un glissement secondaire de l'ensemble des indications de l'une vers l'autre. Les résultats contradictoires des différentes études pharmacologiques, de même que la variabilité chémotypique de *Rhodiola crenulata*, encore largement à explorer, sont occultés. Ce type de translation de propriétés pharmacologiques, donc d'indications, d'une espèce à l'autre n'est sans doute qu'une forme moderne d'une pratique ancienne. La phytothérapie est historiquement parcourue par des approximations de ce type. Dans d'autres temps et d'autres lieux, on attribuait les mêmes propriétés à deux plantes se ressemblant morphologiquement mais vivant dans des biotopes éloignés, d'où quelques grands écarts qualitatifs, cognitivement explicables bien que biologiquement faux. A la lumière de la science pharmacologique, on prête à des espèces présentant quelques composés chimiques communs, ne serait-ce que dans une étude parmi de nombreuses autres, un même spectre d'activité.

De plus, et comme souvent en phytothérapie, la nature de la preuve n'est pas obligatoirement scientifique : ainsi sur plusieurs sites[11] on peut lire «*L'évidence a montré que*» ou bien «*il est admis que*[12]» ou encore «*il a été montré que*» suivis de la description de puissants effets cliniques ne se rapportant à aucune référence scientifique. C'est de cette façon qu'il est allégué que la rhodiole tibétaine possède un effet antidépresseur «*supérieur à celui du millepertuis*» sans que la moindre étude comparative ne semble jamais avoir été

réalisée. L'appel à l'évidence, à l'expérience empirique ou au sens commun, en l'absence de données de recherche scientifique, ou en présence de données contradictoires, prend souvent appui sur cette entité se voulant indiscutable : la tradition.

2. La légitimation par la tradition

Le discours autour du cordyceps est relativement simple et évident : il est utilisé depuis deux mille ans par la médecine chinoise. L'empereur et la noblesse de cour en étaient friands depuis des siècles, son usage était même réservé à la cour impériale cependant que le commun des mortels n'avaient pas l'autorisation de l'utiliser. En revanche, la médecine tibétaine l'utilisant très peu, n'en fait logiquement pas ou très peu mention. Afin de s'ancrer tout de même dans une tradition tibétaine on mentionne que «*il y a 1500 ans, les éleveurs avaient remarqué que les animaux ayant mangé de l'herbe contenant du cordyceps devenaient plus forts et même, que les vieux yacks qui en consommaient rajeunissaient*»[13].

On peut supposer une relation de proportionnalité inverse entre l'abondance de données pharmacologiques et la richesse du discours sur la tradition. Ce que les premières ne peuvent démontrer, le deuxième en renforce la légitimité. En effet, le discours symbolique est beaucoup plus riche pour *Rhodiola crenulata* qui a beaucoup moins de preuves de nature expérimentale à offrir que *Cordyceps sinensis*. La médecine chinoise utiliserait des plantes adaptogènes «*depuis des milliers d'années […], bien que ne les appelant pas adaptogènes*[14]», peu importe le terme, la continuité historique ne se discute pas. La représentation véhiculée par le site de la *Compagnie de Développement de la Rhodiola de la région autonome du Tibet* développe amplement[15] ce que sous-tend la tradition et établit le lien avec la modernité :

"En Orient, elle est appelée "le ginseng d'altitude" et le nom de "*sacra*" pour ces espèces indique que les Tibétains considèrent *Rhodiola crenulata* comme une plante **sacrée**. Elle a été utilisée par le peuple tibétain comme un puissant adaptogène vitalisant, comme une substance médicinale **depuis les débuts de la civilisation tibétaine.** Elle est aussi prisée par les chinois et a été positivement décrite dans le premier traité de pharmacopée chinoise il y a **plus de deux mille ans**. Elle était considérée comme allongeant la vie et comme une **"plante majeure" augmentant la sagesse**. Cependant la **rareté** de *Rhodiola crenulata* tibétaine l'a empêchée de devenir un produit connu au-delà de l'Asie. Cette plante incroyable a été utilisée par les **moines tibétains pour augmenter leur pouvoir spirituel**, le pouvoir de la concentration et de l'endurance physique. Elle a incontestablement **joué un rôle majeur dans le développement de la culture tibétaine.** Le peuple du Tibet sait depuis des milliers d'années que la consommation d'une décoction de *Rhodiola crenulata* dans de l'eau ou de sa macération dans du vin, permet de dépasser la fatigue due à un dur travail physique et augmente la vitalité nécessaire à l'accomplissement de tâches physiques extraordinaires. Les bénéfices de *Rhodiola crenulata* sont consignés dans le «*Jingzhu Materia Medica*» (la référence de la médecine tibétaine). Si l'on se reporte à ce traité médical tibétain classique, *Rhodiola crenulata* nourrit les poumons et les fonctions respiratoires classiques, elle est antipyrétique et revitalisante. Il a été dit que "*Rhodiola crenulata* amène la lumière dans le corps, le relaxe et rend les yeux brillants". Maintenant elle est utilisée pour les maladies cardio-vasculaires, les tuberculoses pulmonaires, les pneumonies, les trachéites, les congestions pulmonaires et la toux. Elle a été utilisée pour l'hypertension des sujets âgés, le diabète et les intolérances à l'altitude.
Rhodiola crenulata tibétaine est **spécialement bénéfique pour ceux qui vivent dans des conditions stressantes.** Il a été prouvé que *Rhodiola crenulata tibétaine* diminue les reactions du corps au stress et aussi **soulage du stress psychologique**. Les personnes peuvent rester concentrées et souffrent beaucoup moins de la fatigue même en cas de stress sévère. **C'est le supplément phytothérapique idéal pour le monde moderne."** (les références en gras le sont dans le texte).

On trouve là des représentations fortes du pouvoir de la tradition, celles du Tibet mythique de Shangri-La[16] : ancestralité, sagesse, force physique et mentale. La plante est associée aux aspects les plus précieux de la culture lamaïque : la consommer c'est substantifiquement se rapprocher de la sagesse et du pouvoir prêtés aux moines tibétains. La deuxième partie du texte fait la jonction entre les indications anciennes et modernes. Elle établit clairement un lien de continuité entre passé et présent, l'ici et l'ailleurs, entre la recherche de la sagesse spirituelle et un équivalent moderne et occidental que serait la gestion du stress. Ainsi, au-delà des multiples indications exposées par les divers sites Internet, dont la plupart concernent largement le monde occidental (la dépression, les troubles du sommeil, la névrose, les maladies cardiaques, le cancer, les infections virales, les troubles de la menstruation et de la fertilité, l'hypertension artérielle, l'hyperlipidémie, les rhumatismes, la paralysie, la fièvre, les diarrhées etc.), la rhodiole tibétaine «*allonge la longévité*» de par ses propriétés antioxydantes et permet l'adaptation aux stress de toutes natures «*mental, émotionnel, physique, environnemental ou combiné*[17]». L'ensemble lui confère un statut de panacée contemporaine «*c'est le complément alimentaire quotidien idéal de l'homme moderne*[18]».

3. Des symboliques spécifiques

On trouve une représentation très riche pour *Rhodiola crenulata*. Ainsi dans cet extrait des mêmes sites :
"La *Rhodiola* pousse dans l'Himalaya à plus de 4 500 mètres d'altitude, dans des conditions extrêmes. L'air est sec, l'oxygène rare, les radiations ultraviolettes intenses, et la variation de température entre jour et nuit est énorme. *Rhodiola crenulata* […] fait preuve d'adaptabilité à des circonstances variées et sa vitalité témoigne de la puis-

Boîtes de Cordyceps vendues aux USA et image utilisée sur un site américain de vente par internet

© Aline Mercan

© Aline Mercan

http://kalahealth.com

sance qu'il y a en toute plante. Le milieu dans lequel elle pousse est extrêmement dur du fait des conditions climatiques extrêmes du plateau tibétain".

Le stress subi par l'être humain est assimilé à l'âpreté climatique affrontée par la plante. On va donc s'approprier la force et la résistance de celle-ci et faire ainsi face à la difficulté quelle qu'en soit la nature. Ce ne sont pas ses caractéristiques morphologiques, mais écologiques qui permettent d'objectiver les propriétés curatives de la plante. On identifie là une variante de la doctrine des signatures. Il suffit dans ce cas d'observer le milieu et les conditions de vie du végétal pour en extraire une véritable caractérologie dont il n'y a plus qu'à déduire les indications thérapeutiques.

Les recherches russes sur *Rhodiola rosea* et ses propriétés adaptogènes viennent renforcer cette représentation. Et *Rhodiola crenulata* devient une plante adaptogène, non de l'effort sportif, mais de l'effort physique et psychique et de la gestion du stress, qu'il soit celui du moine méditant dans le froid et l'altitude ou de l'Occidental en situation de performance permanente. Cette rhodiole mériterait le nom de «ginseng d'altitude» et lui serait même largement supérieur en efficacité.[19]

Le cordyceps est souvent qualifié de «Viagra© de l'Himalaya», se réappropriant dans le cadre de l'impuissance, une représentation forte d'un médicament emblématique et mondialement connu. Cette image est renforcée par une multitude d'études sur les effets androgéniques du produit chez l'animal, en particulier chez la souris mâle. Les représentations picturales de *Cordyceps sinensis* arborées par les conditionnements occidentaux sont très clairement phalliques. Certaines étiquettes comme celle d'un produit vendu par *Mycopharmaceuticals* décrivent l'augmentation de puissance sexuelle des yacks qui ont l'opportunité de brouter du cordyceps.

Bien qu'indiqué dans divers troubles sexuels féminins, on ne retrouve aucune étude pharmacologique équivalente sur les effets hormonaux, rien n'est dit de la souris ou du yack femelle. En revanche, Internet n'est pas avare de «cas cliniques» racontant comment madame X ou mademoiselle Y a réglé le problème de sa frigidité ou de ses leucorrhées grâce à quelques semaines de traitement. Le marché de la panne sexuelle reste fortement polarisé sur le genre masculin et les études pharmacologiques, unanimement centrés sur celui-ci, l'illustrent à leur manière. Mais le cordyceps est néanmoins présenté comme potentiellement efficace sur les troubles de la sexualité féminine, malgré le peu de support traditionnel ou scientifique qui sous-tend cette assertion.

Comme *Rhodiola* dont l'espèce *rosea* aurait été à l'origine des performances des athlètes russes, *Cordyceps sinensis* aurait été révélé à l'Occident quand l'équipe féminine chinoise de course d'endurance a battu trois records du monde en 1993. L'entraîneur a attribué ce succès à *Cordyceps sinensis*, supplément alimentaire consommé par l'équipe.

Le monde des records, qu'ils soient sexuels ou sportifs, est, apparemment un support fertile à la représentation de l'efficacité d'un médicament.

4. Légitimation par les institutions

Tous les sites Internet mentionnent des études ou des utilisations par des instituts ou des autorités prestigieuses, ainsi : pour *Cordyceps sinensis*, les propriétés cliniques et thérapeutiques sont basées sur l'utilisation du produit par *«des grands services de médecine en Chine, incluant l'académie de médecine de Pékin, le collège de médecine, l'hôpital de l'armée de libération populaire, l'association pédiatrique de Taiwan et l'hôpital général des vétérans de Taipei. Les proportions d'effets sont de 78 à 94,2 % dans le traitement des cancers, des bronchites, des maladies cardiaques, des leucémies, des maladies du poumon, des cirrhoses, des hépatites B, du diabète et des sinusites et acouphènes».* La nature des effets n'est pas précisée.

Quant au ministère de la santé chinois, il ne reconnaît aucun effet secondaire à *Rhodiola crenulata*. Par ailleurs la "*Compagnie de Développement de la Rhodiola de la région autonome du Tibet"* se targue d'avoir mené ses études avec de nombreux grands hôpitaux, mais aussi avec le ministère chinois de l'espace, l'académie militaire chinoise des sciences médicales, l'université des sciences et de médecine de Pékin, l'Université de Qinghua[20], le collège chinois de médecine préventive et des sciences, ainsi que l'académie de médecine de Pékin.

On remarque toutefois en petits caractères à la fin des sites Internet diffusant les produits cités aux USA cette mention : «*Ces assertions n'ont pas été évaluées par la Food & Drug Administration. Ce produit n'est pas homologué pour diagnostiquer, traiter ou guérir quelque affection que ce soit*» ce qui contraste fortement avec les longues descriptions d'effets thérapeutiques impressionnants qui précèdent.

Les législations nationales sont peu favorables aux produits phytothérapiques étrangers. La FDA a pour l'instant rejeté toutes les préparations à base de *Rhodiola* alors que *Cordyceps* est présent dans les supermarchés américains. En France, une première liste de plantes chinoises est en cours d'inscription à la pharmacopée française et européenne dans le cadre d'un accord de coopération franco-chinois.

Tout un chacun aujourd'hui peut cependant acheter ces produits et quelques autres sur Internet sans contrôle d'une quelconque autorité sanitaire, malgré un discours qui se pare de tous les atouts de la science médicale la plus officielle. Quand au cordyceps, on le trouve sous forme de tisanes dans les rayons des supermarchés du XIIIe arrondissement à Paris. Mais il a évidemment dans ce cas un statut de plante alimentaire bien que la boîte de la tisane en question n'omette pas de mentionner les bienfaits sur la santé.

CONCLUSION

Nous avons suivi ces deux espèces depuis les prairies et pierriers tibétains jusqu'aux rayons des supermarchés asiatiques et occidentaux ainsi qu'aux vitrines virtuelles d'Internet où elles sont présentées comme des panacées modernes.

La variabilité de leurs appellations et usages a révélé la complexité et la richesse des taxonomies tibétaines et la tendance actuelle à la

simplification à travers le processus de standardisation du savoir et des pratiques que subit la médecine tibétaine au contact de la biomédecine.

L'émergence d'une nouvelle économie directement bâtie sur ces produits est source d'enjeux géo-stratégiques par endroits et/ou de bouleversements sociaux à d'autres. Mais la fragilité du développement local liée à l'exploitation de certaines substances médicinales à un niveau global relève de la question de sa pérennité : qu'elle soit celle de la ressource même dans le cas de la rhodiole, ou bien celle des débouchés commerciaux pour rhodiole et cordyceps, que la mise en culture vienne à prendre le relais de la collecte sauvage pour le cordyceps, ou que le marché mondial se tourne vers d'autres panacées pour les deux.

La marchandisation de ces produits et les réinterprétations de valeurs et de sens peuvent se lire selon le concept de *commoditization* d'Appadurai (1986). En traversant les différents pays, les formes galéniques, les prix, les représentations et les discours changent. A chaque étape le nouveau produit est révélateur de la société dans laquelle il s'efforce de répondre à des attentes spécifiques. Le cordyceps est légitimé par des représentations empreintes de modernités (Viagra©, exploits sportifs, études pharmacologiques pléthoriques). On peut à cette occasion mettre en évidence divers procédés de manipulation de la présentation de résultats expérimentaux qui visent à en augmenter la valeur de preuve ou à élargir les indications. Il est aussi fait appel à la tradition avec un effort notable de démonstration de la validité des indications traditionnelles chinoises par des moyens techniques pharmacologiques.

Pour la rhodiole tibétaine, le discours s'appuie sur une grande richesse de représentations symboliques reflétant l'image que l'Occident se fait du Tibet. Il tente d'étayer son efficacité symbolique par des légitimations scientifiques non exemptes de «glissement» ou d'extrapolations.

Nul doute que la rhodiole et le cordyceps présentent de réelles activités biologiques, mais on peut s'interroger sur le statut de panacée qui tend à leur être conféré et sur une certaine absence de rigueur dans le traitement de la preuve scientifique auquel les ethnopharmacologues et les phytothérapeutes doivent être vigilants. Au-delà des retombées économiques évidentes, la panacée nous interroge sur cet éternel rêve humain d'un remède idéal et omnipotent. Un produit symbolise parfaitement cet idéal, cristallisant l'imaginaire occidental autour du Tibet : ce sont les capsules *Shangri-La*[21] composées de rhodiole tibétaine et de cordyceps. Shangri-La est un royaume mythique imaginé par un écrivain anglais dans les années trente. Situé quelque part au Tibet, ses habitants y vivent dans la sagesse et l'immortalité, y incarnant la santé absolue.

Ainsi toute pharmacopée peut-être lue comme expression de société. A travers les discours de légitimation et les représentations qu'elles véhiculent et en ce qu'elles sont des panacées de construction récente *Rhodiola crenulata* et *Cordyceps sinensis*, révèlent avec acuité les enjeux et les attentes des différentes sociétés qu'elles traversent par le jeu de la globalisation.

NOTES

1. Que nous appellerons respectivement rhodiole tibétaine et cordyceps

2. Les translitérations de nom tibétains en alphabet latin seront effecuées en mode Wylie qui conserve l'orthographe initiale au détriment parfois de la prononciation

3. Rien que dans la famille de notre traductrice, deux oncles et trois cousins tireraient près de 75 % de leurs revenus de la collecte de *Cordyceps*. La perspective de la diffusion de *Cordyceps* de culture leur apparaît logiquement comme une catastrophe

4. www.rediff.com/news/2005/feb/08claude.htm

5. www.idrc.ca/fr/ev-67537-201_100763-1-IDRC_ADM_INFO.htm

6. Respectivement : Tibetan Rhodiola, Schizandra, Ginkgo, Polygonatum and Acanthopanax- Tibetan Rhodiola, Salvia, Ligusticum, Crataegus leaf extract standardized, Panax Pseudoginseng, Ligusticum, Dang Gui, Astragalus- Tibetan Rhodiola, Wild Ginseng, Wild Reishi, Spirit Poria, Wild Asparagus, Wild Ophiopogon, Steamed Rehmannia, Wild Polygala- Tibetan Rhodiola, Siberian Ginseng, Gynostemma, Ginseng Root, Astragalus, Lycium, Schizandra

7. Cellules de rate à fonction immunitaire

8. Le terme "adaptogène" s'origine en Russie où le concept a été élaboré en 1947 par les Drs Lazarev et Brekman. Il définit une substance qui permet à l'organisme de s'adapter à des stress physique, chimique et biologique, en générant une résistance non-spécifique. Les Russes ont ainsi promu l'Eleuthérocoque (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.) *Rhodiola rosea* et quelques autres plantes à ce statut

9. Les principaux effets sont adaptogènes et anti-stress, on rapporte une amélioration des capacités d'apprentissage, de la mémoire et des effets anti-hypoxie

10. www.1fast400.com/i21_Rhodiola.html

11. http://www.canmedbotanics

12. «*It is believed*» généralement traduit par «il est admis que» exprime un acquis du sens commun n'ayant cependant pas été démontré

13. http://www. Kalahealth.com

14. http://www.botanicalchi.com

15. On retrouve ce texte en intégralité ou légèrement modifié sur de nombreux sites tel http://www.doctorshealthsupply.com ou http://www.dragonherb.com

16. Récit mythique de J. Hilton paru en 1933 sous le titre *The Lost Horizon*, devenu le symbole de la représentation idéale du Tibet par les Occidentaux

17. http://www.botanicalchi.com

18. http://www.canmedbotanics.com

19. http://canmedsbotanics.com

20. Grande Université pékinoise

21. http://www.yninmol.com

RÉFÉRENCES

APPADURAI A. (1986) *The social life of things: commodities in cultural perspective*, Cambridge, Cambridge University Press.

CLARK B. (trad) (1995) *The quintessence Tantras of Tibetan Medicine*, New York, Ithaca, Snow Lions.

DODINET E. (2005) *Plantes himalayennes les enjeux préalables à une mise sur le marché, risques et opportunités.* Actes du congrès de phytothérapie et aromathérapie de Grasse, mars 2005.

ESCOBAR A. (1995) *Encountering Development. The Making and unmaking of the Third World.* Princeton, Princeton University Press.

KLETTER C. (2001) *Tibetan Medicinal plants*, Medpharm Stuttgart.

MEYER F. (2002) *Le système médical tibétain, gSo-ba rig-pa*, Paris, Ed. CNRS.

PASANG Y.A. (1998) *Dictionary of Tibetan Materia Medica,* Delhi, Motilal Banarsidass Publishers.

Documents

HUGONOIT K. (2004) In search of the caterpillar fungus: each year, thousands of Tibetans gather in the alpine meadows of Shangri-la country in southwestern China to search for a rare subterranean fungus *Geographical Magazine*, Novembre.

LIMBOURG R. (2005) Médecine traditionnelle. La quête du cordyceps : La chenille faite champignon, *Sciences et Avenir*, juillet, pp 85-87.

WA CHEN Y. (1990) *Les plantes médicinales chinoises*, Paris, Laffont.

WANGCHUK S. (2004) *Cordyceps harvesting legalised,* http://www.kuenselonline.com, juin.

YI YAO (2003) Modern Medicines to make use ot Tibetan Traditions in *China Daily*, 23 septembre.

Principaux sites web consultés en mars 2006

http://www.ameriden.com
http://www.canmedbotanics.com
http://www.doctorshealthsupply.com
http://www.drdavesbest.com
http://www.healthyherbs.about.com
http://www.kalahealth.com
http://www.pelthonas.com
http://www.yninmol.com
http://www.botanicalchi.com
http://www.chinaguide.com/health
http://www.dragonherb.com
http://www.ffnmag.com
http://www.home.pacific.com
http://www.nebi.nlm.nih.gov.com
http://www.yahvesaliveandwell.com

Références pharmacologiques

Cordyceps sinensis par types d'effets

Analyses chimiques

S.P. Li, Z.H. Song, T.T.X. Dong, Z.N. Ji, C.K. Lo, S.Q. Zhu and K.W.K. Tsim (2004) Distinction of water-soluble constituents between natural and cultured *Cordyceps* by capillary electrophoresis, *Phytomedicine*, Volume 11, Issues 7-8, 25 November, 684-690.

Yue-Qin Chen, Bo Hu, Fei Xu, Weiming Zhang, Hui Zhou and Liang-Hu Qu (2004) Genetic variation of *Cordyceps sinensis*, a fruit-body-producing entomopathogenic species from different geographical regions in China, *FEMS Microbiology Letters,* Volume 230, Issue 1, 15 January, 153-158.

Jian-ya Ling, Ying-jie Sun, Hua Zhang, Peng Lv and Chang-kai Zhang (2002) Measurement of cordycepin and adenosine in stroma of *Cordyceps* sp. by capillary zone electrophoresis (CZE), *Journal of Bioscience and Bioengineering,* Volume 94, Issue 4, October, 371-374.

S. P. Li , P. Li , C. M. Lai , Y. X. Gong , Kelvin K. W. Kan , Tina T. X. Dong , Karl W. K. Tsim and Y. T. Wang (2004) Simultaneous determination of ergosterol, nucleosides and their bases from natural and cultured *Cordyceps* by pressurised liquid extraction and high-performance liquid chromatography, *Journal of Chromatography A*, Volume 1036, Issue 2, 21 May, 239-243.

Y.X. Gong, S.P. Li, P. Li, J.J. Liu and Y.T. Wang (2004) Simultaneous determination of six main nucleosides and bases in natural and cultured *Cordyceps* by capillary electrophoresis, *Journal of Chromatography A*, Volume 1055, Issues 1-2, 5 November, 215-221.

Lan-Fang Huang, Yi-Zeng Liang, Fang-Qiu Guo, Zhi-Feng Zhou and Ben-Mei Cheng (2003) Simultaneous separation and determination of active components in Cordyceps sinensis and Cordyceps militarris by LC/ESI-MS, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, Volume 33, Issue 5, 5 December, 1155-1162.

Effets androgéniques

Bu-Miin Huang, Chih-Chao Hsu, Shaw-Jeng Tsai, Chia-Chin Sheu and Sew-Fen Leu (2001) Effects of *Cordyceps sinensis* on testosterone production in normal mouse Leydig cells, *Life Sciences*, Volume 69, Issue 22, 19 October, 2593-2602.

Chih-Chao Hsu, Yuan-Li Huang, Shaw-Jeng Tsai, Chia-Chin Sheu and Bu-Miin Huang (2003) *In vivo* and *in vitro* stimulatory effects of *Cordyceps sinensis* on testosterone production in mouse Leydig cells, *Life Sciences*, Volume 73, Issue 16, 5 September, 2127-2136.

Yung-Chia Chen, Yuan-Li Huang and Bu-Miin Huang (2005) *Cordyceps sinensis* mycelium activates PKA and PKC signal pathways to stimulate steroidogenesis in MA-10 mouse Leydig tumor cells, *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, Volume 37, Issue 1, January, 214-223.

Yuan-Li Huang, Sew-Fen Leu, Bi-Ching Liu, Chia-Chin Sheu and Bu-Miin Huang (2004) *In vivo* stimulatory effect of *Cordyceps sinensis* mycelium and its fractions on reproductive functions in male mouse, *Life Sciences,* Volume 75, Issue 9, 16 July, 1051-1062.

Chih-Chao Hsu, Shaw-Jeng Tsai, Yuan-Li Huang and Bu-Miin Huang (2003) Regulatory mechanism of *Cordyceps sinensis* mycelium on mouse Leydig cell steroidogenesis, *FEBS Letters*, Volume 543, Issues 1-3, 22 May, 140-143.

Effet anti-diabétique

Hui-Chen Lo, Shih-Te Tu, Kwo-Chuan Lin and Su-Chen Lin (2004) The anti-hyperglycemic activity of the fruiting body of *Cordyceps* in diabetic rats induced by nicotinamide and streptozotocin, *Life Sciences,* Volume 74, Issue 23, 23 April, 2897-2908.

Effet antioxydant

S.P. Li, P. Li, T.T. Dong and K.W. Tsim (2001)Anti-oxidation activity of different types of natural *Cordyceps sinensis* and cultured *Cordyceps mycelia*, *Phytomedicine,* 8, pp. 207–212.

Y. Yamaguchi, S. Kagota, K. Nakamura, K. Shinozuka and M. Kunitomo (2000)Antioxidant activity of the extracts from fruiting bodies of cultured *Cordyceps sinensis*, *Phytotherapy Research,* 14, 647–649.

Shao P. Li, Kui J. Zhao, Zhao N. Ji, Zong H. Song, Tina T. X. Dong, Chun K. Lo, Jerry K. H. Cheung, Shang Q. Zhu and Karl W. K. Tsim (2003) A polysaccharide isolated from *Cordyceps sinensis*, a traditional Chinese medicine, protects PC12 cells against hydrogen peroxide-induced injury, *Life Sciences, Volume 73, Issue 19, 26 September, 2503-2513.*

Buenz E.J., Weaver J.G., Bauer B.A., Chalpin SD, Badley AD (2004) *Cordyceps sinensis* extracts do not prevent Fas-receptor and hydrogen peroxide-induced T-cell apoptosis, *J Etnopharmacol*, 90(1), 57-62,

S.P. Li, Z.R. Su, T.T.X. Dong and K.W.K. Tsim (2002) The fruiting body and its caterpillar host of *Cordyceps sinensis* show close resemblance in main constituents and anti-oxidation activity, *Phytomedicine*, Volume 9, Issue 4, 319-324.

Effet anti-tumoral

Jin Woo Bok, Leonard Lermer, Jeff Chilton, Hans G. Klingeman and G. H. Neil Towers (1999) Antitumor sterols from the mycelia of *Cordyceps sinensis Phytochemistry*, Volume 51, Issue 7, 891-898.

R.H. Xu, X.E. Peng, G.Z. Chen and G.L. Chen (1992) Effects of *Cordyceps sinensis* on natural killer activity and colony formation of B16 melanoma, *Chinese Medicine Journal (Engl.)* 105, 97–101.

Yu-Jen Chen, Ming-Shi Shiao, Shiuh-Sheng Lee and Sheng-Yuan Wang (1997) Effect of *Cordyceps sinensis* on the proliferation and differentiation of human leukemic U937 cells *Life Sciences*, Volume 60, Issue 25, 16 May, 2349-2359.

Yalin W., Ishud O., Curreng S., Yuangiang P. (2005) Structure analysis and antitumor activity of (1—>3)-beta-d-glucans (cordyglucans from the mycelia of *Cordyceps sinensis, Planta Med,* 71(4), 381-4.

Effet sur le système immunitaire

J.M. Henshall, J.H. Koh, K.W. Yu, H.J. Suh, Y.M. Choi and T.S. Ahn (2002) Activation of macrophages and the intestinal immune system by an orally administered decoction from cultured mycelia of *Cordyceps sinensis*, *Bioscience Biotechnology and Biochemistry,* 66, 407–411.

G.Z. Chen, G.L. Chen, T. Sun, G.C. Hsieh (1991) Effects of *Cordyceps sinensis* on murine T lymphocyte subsets, *Chinese Medicine Journal (Engl.),* 104, 4–8.

Ling-Yu Yang, Ann Chen, Yuh-Chi Kuo and Ching-Yuang Lin (1999) Efficacy of a pure compound H1-A extracted from *Cordyceps sinensis* on autoimmune disease of MRL lpr/lpr mice, *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, Volume 134, Issue 5, 492-500.

Effets sur l'apoptose

A. R. Shahed, S. I. Kim and D. A. Shoskes (2001) Down-regulation of apoptotic and inflammatory genes by *Cordyceps Sinensis* extract in rat kidney following ischemia/reperfusion, *Transplantation Proceedings*, Volume 33, Issue 6, 2986-2987.

Wang B.J., Wai S.J., Yu Z.R., Su C.L. (2005) Free radical scavenging and apoptotic effects of *Cordyceps sinensis* fractioned by supercritical carbon dioxide, *Food Chem Toxicol*, 43(4), 543-52.

Ling-Yu Yang, William J. Huang, Hsian-Guey Hsieh and Ching-Yuang Lin (2003) H1-A extracted from *Cordyceps sinensis* suppresses the proliferation of human mesangial cells and promotes apoptosis, probably by inhibiting the tyrosine phosphorylation of Bcl-2 and Bcl-XL, *Journal of Laboratory and Clinical Medicine,* Volume 141, Issue 1, 74-83.

Qiaoxia Zhang, Jianyong Wu, Zongding Hu and Duan Li (2004) Induction of HL-60 apoptosis by ethyl acetate extract of *Cordyceps sinensis* fungal mycelium, *Life Sciences*, Volume 75, Issue 24, 2911-2919.

Effets sur la vasomotricité et la tension artérielle

Wen-Fei Chiou, Pei-Ching Chang, Cheng-Jen Chou and Chieh-Fu Chen (2000) Protein constituent contributes to the hypotensive and vasorelaxant activities of *cordyceps sinensis*, *Life Sciences*, Volume 66, Issue 14, 1369-1376.

Effets sur les *mesangium*

Ching-Yuang Lin, Fu-Mei Ku, Yuh-Chi Kuo, Chieh-Fu Chen, Wei-Perng Chen, Ann Chen and Ming-Shi Shiao (1999) Inhibition of activated human mesangial cell proliferation by the natural product of *Cordyceps sinensis* (H1-A): An implication for treatment of IgA mesangial nephropathy, *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, Volume 133, Issue 1, 55-63.

Effets sur les secrétions broncho-alvéolaires

Yuh-Chi Kuo, Wei-Jern Tsai, Jir-Yenn Wang, Shi-Chung Chang, Ching-Yuang Lin and Ming-Shi Shiao (2001) Regulation of bronchoalveolar lavage fluids cell function by the immunomodulatory agents from *Cordyceps sinensis*, *Life Sciences,* Volume 68, Issue 9, 1067-1082.

Validations par la pharmacologie d'indications «traditionnelles»

N. Manabe, M. Sugimoto, Y. Azuma, N. Taketomo, A. Yamashita, H. Tsuboi, A. Tsunoo, N. Kinjo, H. Nian-Lai and H. Miyamoto (1996) Effects of the mycelial extract of cultured *Cordyceps sinensis* on in vivo hepatic energy metabolism in the mouse, *Japanese Journal of Pharmacology* 70, 85–88.

J.S. Zhu, G.M. Halpern and K. Jones (1998) The scientific rediscovery of an ancient Chinese herbal medicine: *Cordyceps sinensis*: part I, *Journal of Alternative and Complementary Medicine,* 4, 289–303.

Kai Ming Siu, Duncan H.F. Mak, P.Y. Chiu, Michel K.T. Poon, Y. Du and Kam Ming Ko (2004) Pharmacological basis of 'Yin-nourishing' and 'Yang-invigorating' actions of *Cordyceps,* a Chinese tonifying herb, *Life Sciences*, Volume 76, Issue 4, 385-395.

G. Dai, T. Bao, C. Xu, R. Cooper and J.S. Zhu (2001) CordyMax Cs-4 improves steady-state bioenergy status in mouse liver, *Journal of Alternative and Complementary Medicine,* 7, 231–240.

Toxicité d'un produit à base de Cordyceps

Trong-Neng Wu, Kuo-Ching Yang, Chien-Ming Wang, Jim-Shoung Lai, Kquei-Nu Ko, Po-Ya Chang and Saou-Hsing Liou (1996) Lead poisoning caused by contaminated *Cordyceps*, a Chinese herbal medicine: two case reports *Science of The Total Environment*, Volume 182, Issues 1-3, 193-195.

Rhodiola (par auteurs)

Abidoff Musa, Krendal Felix, Grachev Sergey, Seifulla Roshen, Tim Ziegenfuss (2003) Effect of *Rhodiola rosea* and *Rhodiola crenulata* (Crassulaceae) root extracts on ATP content in Muscle Mitochondria.

Barnaulov OD, Limarenko AU, Kurkin VA. (1965) Comparison of biological activity of compounds from different species of Rhodiola genus, *Chemical Pharmaceutical Journal*, 9, 1107–1112.

Cui S, Hu X, Chen X, Hu Z. (2003) Determination of p-tyrosol and salidroside in three samples of *Rhodiola crenulata* and one of *Rhodiola kirilowii* by capillary zone electrophoresis, *Anal Bioanal Chem,* 377(2), 370-4.

Fulder S. (1980) The mystery herb that won the Olympics: the Drug that builds Russians, *New Scientist,* 87: 576.
Ip S.P., Che C.T., Leung P.S. (2001) Association of free radicals and the tissue renin-angiotensin system: prospective effects of *Rhodiola*, a genus of Chinese herb, on hypoxia-induced pancreatic injury, *JOP*, 2(1), 16-25.

Han X., Zhang T., Wei Y., Cao X., Ito Y. (2002) Separation of salidroside from *Rhodiola crenulata by* high-speed counter-current chromatography, in *J Chromatogr A.,* 971 (1-2), 237-41.

Kang S., Zhang J., Lu Y., Lu D. Chemical constituents of Rhodiola kirilowii, *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi,* 17(2), 100-1, 127, 1992.

Kelly G.S. (2001) *Rhodiola rosea*: a possible plant adaptogen, *Altern Med Rev*, Jun, 6(3), 293-302.

Kurkin V.A., Zapesochnaya G.G., Gorbunov U.N. et al. (1986) Phytochemical investigation of plant species belonging to *Rhodiola* L genus and *Sedum* L, and problems of chemotaxonomy, *Plant Resources,* 3, 310–319.

Yidong Lei, Peng Nan, Tashi Tsering, Li Wang, Shiping Liu and Yang Zhong (2004) Interpopulation variability of rhizome essential oils in *Rhodiola crenulata* from Tibet and Yunnan, China, *Biochemical Systematics and Ecology,* Volume 32, Issue 6, 611-614.

Yidong Lei, Peng Nan, Tashi Tsering, Zhankui Baia, Chunjie Tiana, and Yang Zhonga (2003) Chemical Composition of the Essential Oils of Two Rhodiola Species from Tibet, *Naturforsch*, 58C, 161–164.

Mei Du and Jiamin Xie (1995) Flavonol glycosides from *Rhodiola crenulata*, *Phytochemistry*, Volume 38, Issue 3 , 809-810.

Shevtsov VA, Zholus BI, Shervarly VI, Vol'skij VB, Korovin YP, Khristich MP, Roslyakova NA, Wikman G. (2003) A randomized trial of two different doses of a SHR-5 *Rhodiola rosea* extract versus placebo and control of capacity for mental work, *Phytomedicine,* 10(2-3), 95-105.

Shuya Cui, Xiaoli Hu, Xingguo Chen, Zhide Hu (2003) Determination of p-tyrosol and salidroside in three samples of *Rhodiola crenulata* and one of *Rhodiola kirilowii* by capillary zone electrophoresis, *Analytical and Bioanalytical Chemistry.*

Wang S, You XT Wang FP. (1992) HPLC determination of salidroside in the roots of *Rhodiola* genus plants, *Yao Hsueh Hsueh Pao,* 27(11), 849–852.

Wang S, Wang FP. (1992) Studies on the chemical components of *Rhodiola crenulata*, *Yao Xue Xue Bao*, 27(2), 117-20.