

Cordyceps sinensis sortant de la tête d'une chenille parasitée
Dessin Simon Lambert

Par Michèle van Panhuys-Sigler

Une ressource médicale himalayenne extraordinaire



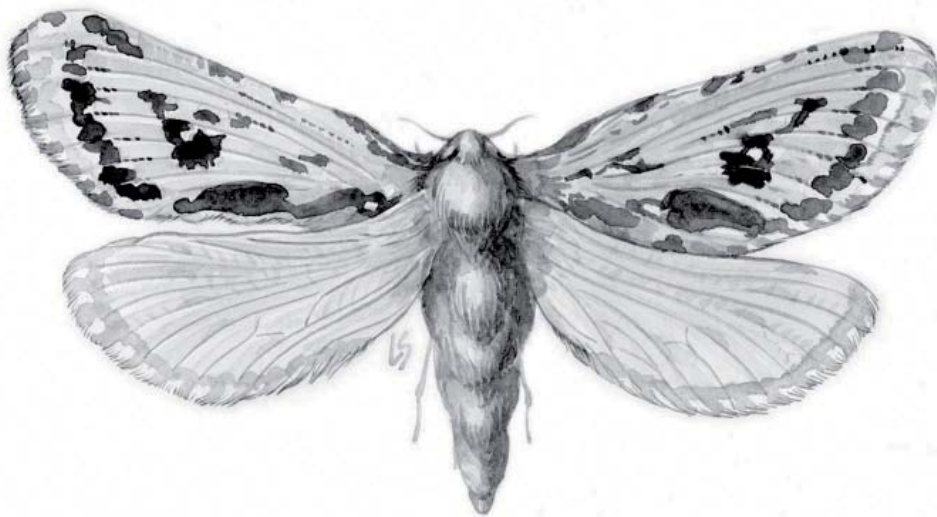
Au printemps, dans les pâturages des hauts plateaux tibétains, dès que la neige disparaissait, les yaks avaient l'habitude de brouter de curieuses herbes brunes qui, suivant la légende, leur donnaient vigueur, énergie et sex-appeal. Intrigués puis convaincus à leur tour, les habitants de ces régions inhospitalières récoltèrent pour se soigner ces « vers d'hiver-herbes de printemps ». Ce nom composé est la maladroite traduction de *yartsa gumbu* en tibétain et de *dong chong xia cao* en chinois. Depuis des siècles, cette curieuse combinaison d'une larve et d'un champignon

est ainsi utilisée comme fortifiant et pour traiter de nombreuses maladies. Les médecines traditionnelles chinoise et tibétaine considèrent cette association animal-« végétal » comme particulièrement efficace, la dualité des principes lui donnant toute sa valeur.

■ MAIS QU'EST-CE DONC EXACTEMENT ?

En regardant de près les courtes brindilles séchées, vendues en petits paquets liés par une ficelle rouge, on reconnaît le corps momifié d'une chenille arborant entre ses yeux un étrange champignon. Ce n'est donc ni une herbe, ni même vraiment une plante puisqu'il s'agit de la partie fertile d'un champignon, une protubérance plus grande que la larve, brune et mince, de plusieurs centi-

Ci-contre : la larve de *Thitarodes* se nourrit, en particulier, de racines de *Kobresia* sp. - Planche extraite de British Flora par Walter Hood Fitch (1924)



Thitarodes sp., (Lép. Hépialidé) genre de papillon dont les chenilles sont parasitées par *Cordyceps sinensis* - Dessin Simon Lambert

mètres de longueur, composée d'un pied et d'une tête fertile. Celle-ci renferme les périthèces, sacs contenant de longs étuis ou asques dans lesquels sont rangées des spores filiformes. Le *yartsa gumbu* fait ainsi partie des Ascomycètes (littéralement « champignons à asques »). Ce champignon parasite était encore récemment appelé *Cordyceps sinensis*. Son nom de genre dérive des mots grecs *cordylê* qui désigne un renflement (bosse, enflure, nœud) et *ceps* qui signifie tête, l'ensemble décrivant donc « une tête

en massue ». Les *Cordyceps* sont des organismes parasites qui s'attaquent soit à des champignons hypogés (se développant sous la terre), soit à des insectes ou des araignées. Des études récentes de leur ADN ont bouleversé leur classification en démontrant que les différentes espèces placées dans le genre *Cordyceps* ne sont pas toujours proches. *Cordyceps sinensis* a ainsi été séparé de *Cordyceps militaris* et replacé dans la nouvelle famille des *Ophiocordycipitacea*. Il est donc recommandé dorénavant de nommer notre *yartsa gumbu* : *Ophiocordyceps sinensis*.

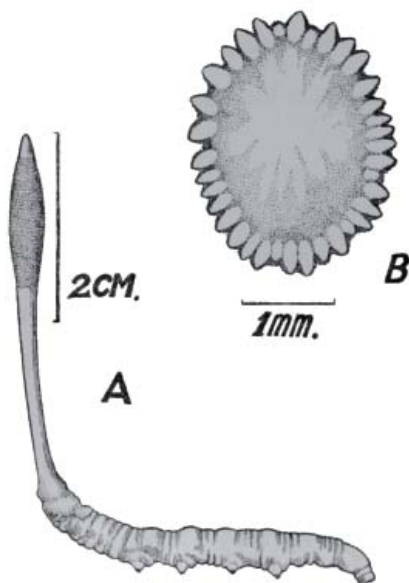
La chenille parasitée par ce champignon est celle d'un papillon endémique des hauts plateaux tibétains, une sorte de mite du genre *Thitarodes*. On le trouve dans des régions non boisées et assez étendues, au-dessus de 3 200 m d'altitude. La larve vit plusieurs années sous terre en se nourrissant de racines, en particulier de *Kobresia* sp., des Cypéracées à souches fibreuses densément gazonnantes. Dans cette végétation des hauts plateaux, résultant surtout de pratiques de pâturage, trois espèces de *Kobresia* dominant, mais on trouve aussi des graminées et des herbacées alpines comme des *Polygonum* sp., *Astragalus*

sp., *Meconopsis* sp., ainsi que des plantes à bulbes et des petits arbustes. Après sa vie souterraine, la chenille se métamorphose au début de l'été et le papillon sort de terre pour une vie aérienne de quelques jours. Les papillons dansent et s'accouplent au crépuscule puis produisent des œufs en énorme quantité, qu'ils dispersent en vol au-dessus de l'alpage.

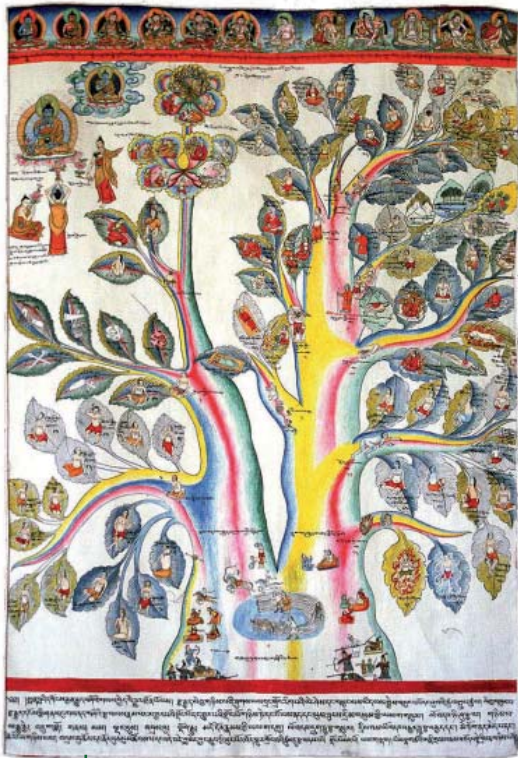
■ LA DRAMATIQUE RENCONTRE DES DEUX RÈGNES

Les relations entre l'insecte et le champignon ne sont pas faciles à étudier à cause des conditions géographiques et climatiques difficiles. On ne connaît donc pas le mécanisme exact de l'infection, mais des parasitismes similaires ont été observés ailleurs dans le monde : on sait ainsi que l'hôte et le champignon sont spécifiquement liés par une adaptation commune à leur milieu. Les propagules infectieuses d'*O. sinensis* ne vivant pas longtemps et ne se développant pas dans le sol, les larves sont probablement infectées à la surface du sol

ou dans les plus basses strates de la végétation, peu de temps après le lâcher de spores par le champignon. Cette période correspond justement à celle de l'éclosion des œufs. Puis la larve infectée s'enfonce dans le sol et une période de dormance du parasite a probablement lieu. Vient ensuite un stade où le parasite, comme une levure, se reproduit par bourgeonnement asexué en utilisant les réserves graisseuses de la larve. Enfin, quand les nutriments viennent à manquer, la reproduction passe à la phase sexuée, le mycélium se développe et remplit la chenille tout entière, ne laissant qu'un « exosquelette » momifié. Au printemps suivant, la partie fertile du champignon se développe, transperce la tête du cadavre entre les yeux et émerge du sol pour produire les spores qui iront infester d'autres larves.



Ci-dessus et à droite, représentations de *Cordyceps sinensis* extraites de revues scientifiques médicales chinoises. A : vue d'ensemble sur une chenille parasitée. B : coupe transversale de la partie fertile.



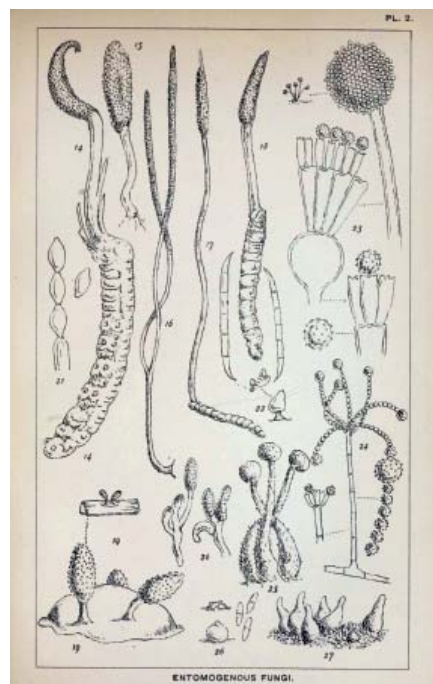
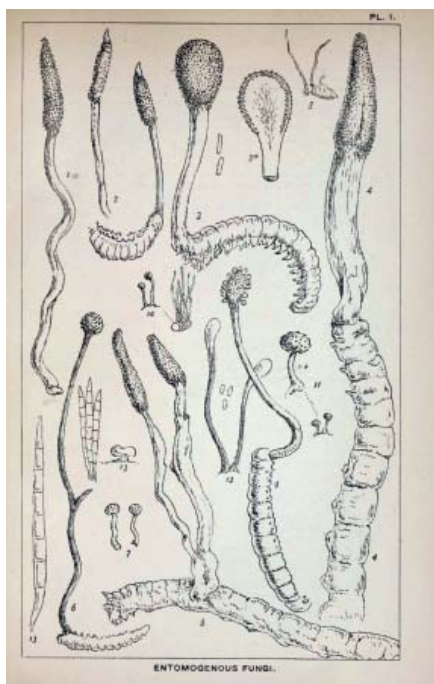
La médecine tibétaine traditionnelle se réfère aux Thangkas, peintures réalisées au VIII^e siècle par Yutok Yonten Gonpo l'ancien.

Ce développement du champignon parasite dans un organisme vivant se retrouve dans d'autres contrées et avec d'autres combinaisons. Par exemple, dans les forêts tropicales, *Cordyceps unilateralis* parasite des fourmis soldats et « contrôle » leurs centres nerveux ; les fourmis infectées ont alors un comportement aberrant et montent s'accrocher sur une branche avant de mourir, entièrement absorbées de l'intérieur par le champignon. Ici, sur les plateaux tibétains, les larves vivantes mesurent de 10 à 15 mm de longueur et se trouvent à une quinzaine de centimètres sous la surface où elles peuvent hiberner tranquillement. Quand on déterre la chenille morte parasitée, le *yartsa gumbu* mesure de 5 à 10 cm en tout et une partie dépasse à l'air libre : elle est donc plus près de la surface que les larves vivantes. On peut imaginer que, comme pour les fourmis, le champignon « s'empare du cerveau » de la larve pour amener la chenille à s'approcher de la surface avant de mourir. Ainsi, le champignon pourra émettre une partie fertile qui atteindra l'air libre.

■ UN MÉDICAMENT EXTRAORDINAIRE, DIGNE DES EMPEREURS DE CHINE, MAINTENANT EN CAPSULES SUR L'INTERNET

Dès le quinzième siècle, le fondateur de la branche Zurkhar de la médecine tibétaine conseille l'usage de ce champignon si spécial pour traiter toutes sortes de maladies. Il compose même un poème sur ses mérites aphrodisiaques et sur la meilleure recette pour le préparer. Le commerce de plantes médicinales avec la Chine est déjà important à cette époque, mais il est difficile de trouver des références fiables aussi anciennes. Deux siècles plus tard, *O. sinensis* est mentionné dans des textes de médecine chinoise comme étant un remède très rare et précieux, digne de la cour de l'Empereur. Son usage y est recommandé pour combattre le stress et la fatigue, stimuler le système immunitaire et la fonction sexuelle, ralentir le vieillissement et renforcer l'énergie vitale et physique ainsi que les fonctions rénale, hépatique et pulmonaire. Il est important de consommer les deux parties – champignon et reste de larve encore reconnaissable pour une efficacité maximale. On l'utilise le plus

souvent en poudre ou dans des soupes, mais aussi, traditionnellement, dans diverses recettes culinaires à base de viande farcie (porc, canard, poulet) pour traiter des problèmes spécifiques : dépendance à l'opium, convalescence, anémie, impuissance, etc. Des sommes fabuleuses sont payées pour un produit de bonne qualité. Il est vendu au poids, de préférence entier, sec, propre et avec la larve encore intacte. Pour certains, la tentation est donc grande de réparer les morceaux cassés avec une petite brindille ou même un fil de plomb qui peut provoquer des intoxications. Le *yartsa gumbu* a toujours été un produit de luxe, rare et cher en raison de sa qualité thérapeutique et la difficulté de sa récolte. Il était donc inévitable que des tentatives aient lieu pour en fabriquer artificiellement, soit en infectant des larves – procédé difficile car le milieu où vivent papillon et champignon est vraiment extrême, soit en le cultivant sur un support plus facile à gérer ou dans des réservoirs de nutriments. C'est la forme asexuée du champignon, nommée anamorphe, que l'on a réussi à cultiver : il est alors appelé



Quelques espèces de champignons entomophages (18 : *Cordyceps sinensis*). Planches extraites de : *Vegetable wasps and plant worms : a popular history of entomogenous fungi, or fungi parasitic upon insects*, par M. C. Cooke, Londres, 1892.



Pesée de *Cordyceps sinensis* sur un marché, en Chine. - Cliché Mario Biondi, licence CC-BY-SA-3.0



De nombreux sites commerciaux sur Internet proposent des extraits de *Cordyceps sinensis*, « tonifiant de l'énergie vitale ». Cliché commercial, DR.

Hirsutella sinensis. Cette forme est celle qui est présente dans les larves infestées avant le développement de signes extérieurs. Cependant il est difficile de faire la corrélation entre l'anamorphe et le téléomorphe, c'est-à-dire la forme sexuée, en fait le champignon brun qui transperce la chenille. Plus d'une vingtaine de souches asexuées sont cultivées, mais à cause de contaminations extérieures ou d'erreurs d'identification, plusieurs d'entre elles ne sont probablement pas identiques au mycélium à l'origine du *yartsa gumbu* naturel. De plus en utilisant ces techniques de culture, le produit final est différent du produit récolté car il ne contient pas de restes de larve. Des recherches scientifiques nombreuses ont comparé la compo-

sition et les propriétés médicinales du résultat de cette culture, semblable à une fermentation, à celles du *yartsa gumbu* naturel. Comme d'autres ascomycètes plus connus, les pénicilliums par exemple, il semblerait que les deux formes aient des propriétés intéressantes dans des domaines médicaux variés. Les propriétés les plus prometteuses seraient l'adaptation à l'altitude, la lutte contre le cancer – en particulier par une résistance accrue des malades aux chimiothérapies – et en général une amélioration du système immunitaire. Actuellement la demande est devenue très importante, non seulement en Chine et au Tibet, mais aussi dans les pays occidentaux, en particulier à la suite des victoires spectaculaires d'athlètes aux *Chinese National Games* en 1993. Des Chinoises ayant consommé ce tonique, non classé dans les produits dopants, ont battu de façon spectaculaire plusieurs records du monde. Une plus grande richesse chez une partie de la population chinoise, le renouveau en Occident de l'intérêt pour les médecines alternatives ainsi que l'engouement toujours vif pour les aphrodisiaques ont fait monter les prix de façon extraordinaire. Internet a aussi permis une diffusion mondiale de l'information et l'apparition de nombreux vendeurs plus ou moins honnêtes qui fournissent le plus souvent de la poudre en gélules plus facilement commercialisable et acceptée par le marché occidental.

■ UN TRÉSOR À PROTÉGER

Le *yartsa gumbu* pousse sur le gigantesque haut plateau himalayen, situé entre 3 500 et 5 000 m d'altitude (jusqu'aux neiges éternelles) et s'étendant sur une partie du Népal, du Bhoutan, du Tibet actuel et de quelques provinces chinoises (Gansu, Qinghai, Sichuan et Yunnan). Dans ces régions inhospitalières, la vie est dure et les habitants ont souvent pour seule ressource l'élevage des yaks qui servent à leur subsistance. Ils vendent du

beurre et du lait et, depuis toujours, ils ramassent également des plantes médicinales et des champignons pour les vendre, en particulier au marché chinois. *O. sinensis* est une ressource précieuse qui joue un rôle économique important : c'est souvent la principale source d'argent liquide pour ces familles rurales éloignées de tout. Les prix versés aux récolteurs se sont envolés depuis les années quatre-vingt-dix, passant d'à peu près 1 000 euros le kg à plus de 6 000 euros, et chez les revendeurs à Bangkok, en Chine ou à San Francisco, on a vu en 2007 le kilo atteindre 30 000 euros et même parfois plus. Pour les éleveurs de yaks, ce sont des sommes considérables, même si la récolte est longue, difficile et modeste. Dans les zones rurales reculées du Tibet, on a calculé que la récolte de *yartsa gumbu* représente 50 à 80 % des revenus totaux de la région. Des politiques diverses ont été adoptées par les différents pays pour tirer parti de cette richesse et parfois aussi pour protéger à la fois les revenus des populations locales et la pérennité de cette ressource face à l'explosion des quantités récoltées. Pour l'instant, l'impact écologique n'a pas l'air très important car la récolte reste artisanale. La saison est brève, l'altitude extrême et le terrain inhospitalier pour tout autre que les habitants de ces régions, qui ont aussi la patience et l'habileté nécessaires pour découvrir ces petits champignons bruns dispersés dans la végétation d'un immense plateau. Au Bhoutan, dans un but de protection, une période d'interdiction de récolte a d'abord été instaurée. Elle a été remplacée en 2004 par une autorisation de récolte limitée au début de l'été. De cette façon, le prix obtenu est plus intéressant car les larves momifiées ne sont pas encore trop sèches et fragiles et risquent moins de se casser lors de la récolte et du transport ; la dispersion des spores est cependant assurée car il reste toujours des champignons mûrs

qui n'ont pas été ramassés du fait de la difficulté à les repérer. Ces mesures semblent fonctionner, les villageois licenciés prenant d'eux-mêmes en charge la protection du *yartsa gumbu*. Leur récolte ne peut être vendue qu'à des revendeurs originaires du Bhoutan lors de ventes aux enchères organisées par le gouvernement. Il s'agit, en principe, d'assurer un prix raisonnable et une certaine protection pour les vendeurs qui sont souvent peu éduqués et n'ont pas les moyens de connaître la valeur marchande finale de leur récolte. Le gouvernement récupère une taxe de 10 % qui sert en principe à la protection de l'environnement. En Chine, il faut souvent acheter une licence pour pouvoir récolter, mais la vente sur le marché local est beaucoup plus informelle. Les récolteurs vont dans les villes vendre leur récolte sur les places de marché à des revendeurs, qui eux, revendent en plus grosses quantités pour le commerce national ou international. Les prix payés aux récolteurs sont fixés par l'offre et la demande et peuvent varier d'une ville à l'autre.

■ ET DEMAIN, EST-CE QUE LES YAKS BATIFOLERONT ENCORE AU CRÉPUSCULE PARMIS LES VOLS DE PAPILLONS ?
Même si, pour l'instant, l'impact de l'homme n'a pas l'air trop destructeur, le futur reste incertain. La survie économique des populations rurales ainsi que la survie tout court de cette forme de parasitisme mythique dépendent de nombreux facteurs. Tout l'écosystème de ces hauts plateaux peut être déséquilibré par une récolte trop intensive. Non seulement l'extraction des champignons avant qu'ils n'aient produit leurs spores compromet la pérennité de cette espèce, mais sa régression pourrait provoquer une augmentation du nombre des papillons puisque davantage de chenilles survivraient. Les larves se nourrissant principalement de racines de *Kobresia*, l'équilibre de la végétation risquerait d'être très

perturbé. D'autres facteurs entrent en jeu dans ce milieu où l'homme fait partie de l'écosystème. Il y a les destructions inévitables quand des groupes importants piétinent et creusent à la recherche de *yartsa gumbu*, mais les éleveurs pourraient aussi abandonner leurs yaks pour des revenus plus rapides et se détourner des habitudes de pâturage qui ont modelé ce milieu et l'habitat unique de ces champignons et de ces papillons. Ils mettraient ainsi paradoxalement en danger tout l'écosystème, leur nouvelle activité économique et leur propre survie. L'appât du gain est une force très puissante et les efforts de culture du champignon vont se poursuivre. Mais on peut rêver : verrons-nous le développement d'une production artificielle contrôlée de cette ressource médicinale qui profiterait ainsi au plus grand nombre, tout en conservant une récolte artisanale du *yartsa gumbu* apprécié par les médecines chinoise et tibétaine ? Ces compléments de revenus seraient les bienvenus pour les habitants de ces régions si dures mais si belles, les papillons voleraient encore

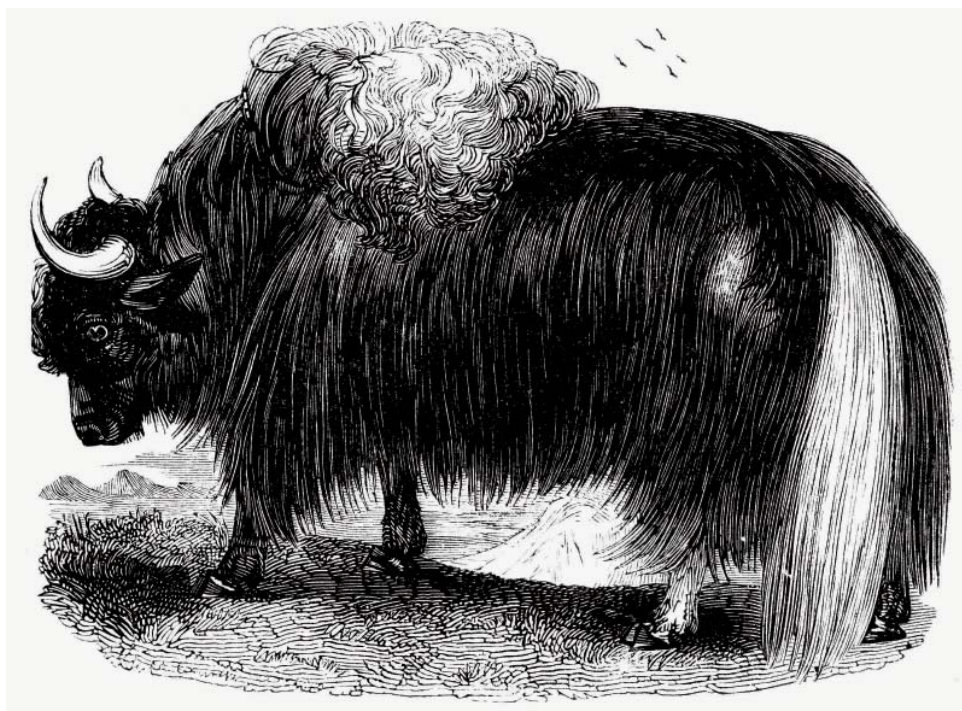
dans les paysages extraordinaires des hauts plateaux tibétains, et les yaks émoussillés continueraient, comme dans la légende, à batifoler en broutant les champignons miraculeux. ■

Pour en savoir plus

En français et pour une approche humaine et économique, « afin de montrer la diversité des problématiques soulevées par ces produits emblématiques d'une phytothérapie globalisée en pleine expansion » : « Pour une anthropologie du phytomédicament : biographies du "viagra® de l'Himalaya" et de la rhodiola tibétaine » par Aline Mercand. *Revue Internationale sur le Médicament*, 2008, vol. 2.
En anglais, sur Internet, le site très complet et bien illustré du spécialiste Daniel Winkler : *Yartsa Gumbu – Cordyceps sinensis*.
<http://mushrooming.com/blogs/cordyceps> et son blog : <http://mushrooming.com/blogs/cordyceps>

Cet article est repris de *La Garance voyageuse* (n°92, hiver 2010) avec l'aimable autorisation de la revue et de l'auteur. Qu'ils en soient remerciés ici, ainsi que Simon Lambert, illustrateur, qui nous a autorisé la reprise de deux des illustrations originales qui l'accompagnent.

Site web de *La Garance voyageuse* : www.garance-voyageuse.org



Représentation d'un yak. *The Animal Kingdom Illustrated*, S. G. Goodrich, New York, 1885.