

Les pratiques de sériciculture tropicale dans l'Etat du Karnataka, sud de l'Inde.

B. Boedts *

Keywords: Sericulture practices — Silkworm in tropics — Karnataka — India.

Résumé

L'Inde a élaboré un ensemble de pratiques séricicoles spécifiques au milieu tropical. La vulgarisation de techniques améliorées de moriculture et d'élevage des vers à soie dans les villages du Karnataka a augmenté le rendement de la production de cocons. Cependant, l'innovation principale de ces dernières années a consisté en l'introduction de races bivoltines de vers à soie et en la création d'un nouvel hybride. Les caractéristiques des pratiques de sériciculture liées à l'élevage du bivoltin et de l'hybride sont étudiées pour deux régions du Karnataka.

Summary

India has evolved a package of practices for tropical sericulture. The extension of improved techniques of moriculture and silkworm rearing in sericultural villages of Karnataka has increased the yield of cocoon production. However, the main innovation of these last years is the introduction of bivoltine races of silkworm and the creation of a new hybrid. The characteristics of sericulture practices related to bivoltine and hybrid rearing are surveyed for two regions of Karnataka.

Introduction

La soie du ver du mûrier a toujours été considérée comme la reine des textiles, si bien qu'aucun textile actuel y compris les fibres synthétiques, n'égale ses propriétés incomparables. Vu sa rareté et son prix, la consommation de soie reste relativement faible. Ces dernières années cependant, la production mondiale de soie grège estimée en 1986 à 62.735 tonnes a augmenté et des transferts considérables ont été réalisés parmi les principaux producteurs. Les pays consommateurs d'Europe occidentale et dernièrement le Japon et la Corée du Sud, ont vu leur production diminuée face à la concurrence de pays possédant une longue tradition séricicole comme la Chine et l'Inde ou de nouveaux producteurs tels que le Brésil, l'U.R.S.S. et certains pays africains (2).

On constate ainsi que la production de soie autrefois importante dans les régions tempérées s'est développée de façon spectaculaire dans les régions tropicales et sub-tropicales. La raison principale est qu'elle repose sur une activité agricole qui utilise intensivement la main-d'œuvre locale et constitue une bonne source de revenus. De plus, contrairement aux régions tempérées, le climat de certains pays tropicaux permet un nombre élevé de récoltes par an. Compte tenu de ces facteurs socio-économiques et climatiques, la technologie avancée des pays séricicoles tel que le Japon ne pouvait être simplement transférée. Il a donc fallu mettre au point un ensemble de pratiques pour toutes les opérations séricicoles en milieu tropical. En Inde, ces travaux ont été réalisés dans deux grands centres de recherche installés dans l'Etat du Karnataka: le «Central Sericultural Research and Training Institute» (C.S.R.T.I., Mysore) et le «Karnataka State Sericulture Development Institute» (K.S.S.D.I., Bangalore). Les nouvelles techniques ont ensuite été vulgarisées dans les villages en tenant compte des conditions locales. Dans l'étude présente, nous nous limiterons géographiquement

à deux zones bien contrastées au niveau séricicole.

L'Etat du Karnataka, généralités

L'Etat du Karnataka est l'un des quatre Etats du sud de l'Inde. Sa superficie est de 191.719 km². Sa population compte 37 millions d'habitants dont 76% travaillent en zone rurale. La densité moyenne d'habitants par km² est de 193. Bangalore, ville en pleine expansion de plus de 2 millions d'habitants, est la capitale de l'Etat (6).

Le climat est tropical avec une saison des pluies, la mousson. La pluviosité répartie sur 5 mois, de mai à octobre décroît rapidement selon un gradient ouest-est. La température moyenne varie entre 21 et 31°C, en fonction de la région et de la saison.

L'étude a été réalisée dans deux régions agro-climatiques bien distinctes: le Malnad et le Sud-Maidan (fig. 1).



Figure 1. — Localisation de l'Etat du Karnataka et de deux régions agro-climatiques.

* Avenue de la Forêt 21/7 - 1050 Bruxelles - Belgique

Reçu le 16 11 89 et accepté pour publication le 01 12 89

Le Malnad est constitué de terrains montagneux dont 80 % de la surface est couverte de forêts. La pluviométrie annuelle est comprise entre 100 et 300 cm, avec un pic au mois de juillet. En hiver, les températures descendent régulièrement en dessous de 20°C. Les rizières et les plantations (aréquier, cacaoyer,...) sont installées dans les clairières. Les fermes dispersées sont difficilement accessibles.

Le Sud-Maidan se situe sur un plateau plus aride. La pluviométrie annuelle est comprise entre 60 et 100 cm. Les grandes plaines sont cultivées d'éleusine, de riz et de légumineuses. Les fermes sont regroupées en communautés villageoises.

Historique et aspects socio-économiques de la sériciculture

Dans le sud de l'Inde, la sériciculture a été importée de Chine en 1780 par un Sultan de la région de Bangalore. Après une série d'échecs, le développement de la sériciculture qui était considérée comme une occupation subsidiaire, fut accéléré dans les années quarante. Depuis 1970, l'amélioration des rendements séricicoles due principalement à l'introduction de vers à soie de races chinoises et japonaises, constitue la révolution verte de la sériciculture indienne (1).

Pour la production de la soie du mûrier, le Karnataka représentait à lui-seul 61 % de la production nationale en 1982-83. Dans cet Etat, 139.000 hectares sont plantés de mûriers, fournissant du travail à plus de 2 millions de personnes (8). En outre, le rôle des femmes est important dans toutes les opérations séricicoles.

Le Sud-Maidan est l'un des quelques endroits au monde où une multitude de fermiers ont l'habitude d'élever des vers à soie. De nombreuses filatures et industries de tissage sont concentrées autour de Bangalore.

Au Malnad, la sériciculture était pratiquée de manière beaucoup plus limitée avant qu'en 1980 le Gouvernement prenne des mesures pour amplifier les activités. En 1986, le district d'Uttar Kannada, situé au nord de la région considérée, comptait 569 hectares de mûraies, produisant annuellement 70.750 kg de cocons.

Dans les villages, deux types de fermiers pratiquent en permanence la sériciculture en tant qu'occupation complémentaire des cultures vivrières :

- la majorité de la production de cocons provient des classes sociales relativement aisées. Tous les membres de la famille participent à l'élevage. La plupart du temps, les ouvriers sont engagés occasionnellement pour la dernière semaine d'élevage. Certains grands propriétaires engagent quelques ouvriers permanents.
- les petits fermiers contribuent pour une part moins importante à la production de cocons de qualité supérieure. De nombreuses tentatives sont entreprises par les organismes séricicoles officiels* pour assister les fermiers en difficulté.

Il faut également bien distinguer les zones où la sériciculture est pratiquée de façon traditionnelle comme au Sud-Maidan, et les zones où elle a été introduite récemment comme au Malnad. Dans ce dernier cas, il est généralement plus facile d'obtenir des rendements élevés car les sériciculteurs utilisent dès le départ des techniques améliorées.

Particularités biologiques des races de vers à soie

Les vers à soie de races uni, bi et multivoltines se reproduisent respectivement une, deux et plusieurs fois dans l'année. Les races univoltines et bivoltines sont élevées dans les régions tempérées, les multivoltines dans les régions chaudes. Les papillons multivoltins pondent des œufs sans diapause, c'est-à-dire qui n'arrêtent pas leur développement pendant une partie de l'année. Chez les bivoltins, il existe une alternance de générations diapausantes et non-diapausantes, contrôlable par traitement au froid et à l'HCl. Les bivoltins ont des caractères génétiquement supérieurs à ceux des multivoltins :

- une productivité supérieure. A partir de 100 pontes, il est possible de produire jusqu'à 70 kg de cocons contre 25 pour les multivoltins.
- une qualité supérieure de soie grège, conforme aux standards internationaux, à condition que les cocons soient dévidés par des machines de filature modernes.

L'introduction dans un milieu tropical de races bivoltines chinoises et japonaises pose de sérieux problèmes d'adaptation. Ces races sont en effet beaucoup plus sensibles aux multiples agents pathogènes et parasites présents au Karnataka. Par contre, les races multivoltines résistent mieux aux conditions difficiles d'élevage. En pratique, pour combiner les avantages des deux, un parent femelle multivoltin local (Pure Mysore) est croisé avec un parent mâle bivoltin (NB4D2, NB18, NB7, KA). Le rendement de l'hybride oscille autour de 40 kg de cocons par 100 pontes.

Caractéristiques des opérations de sériciculture tropicale au Karnataka

1. Système de reproduction

96 % des éleveurs au Karnataka utilisent des pontes hybrides. La production de pontes hybrides saines constitue le fondement de la sériciculture. Afin de permettre l'expression correcte du potentiel génétique, les «élevages de multiplication» des races pures sont réalisés en zones spéciales où les conditions sont optimales (fig. 2). Le district d'Uttar Kannada a été choisi en 1980 comme «zone de multiplication» des parents bivoltins. L'approvisionnement des éleveurs de cette région en pontes issues des centres de recherche ainsi que l'achat des cocons à un prix rémunérateur, sont strictement réalisés par les organismes séricicoles officiels. Les cocons sont ensuite transportés vers le Sud-Maidan où ils servent à la préparation des pontes hybrides par les grainages gouvernementaux ou privés sous licence. Les œufs adhérant à

* Le «Sericiculture Department», Gouvernement du Karnataka et le «Central Silk Board», Gouvernement de l'Inde

un support de papier sont vendus aux éleveurs.

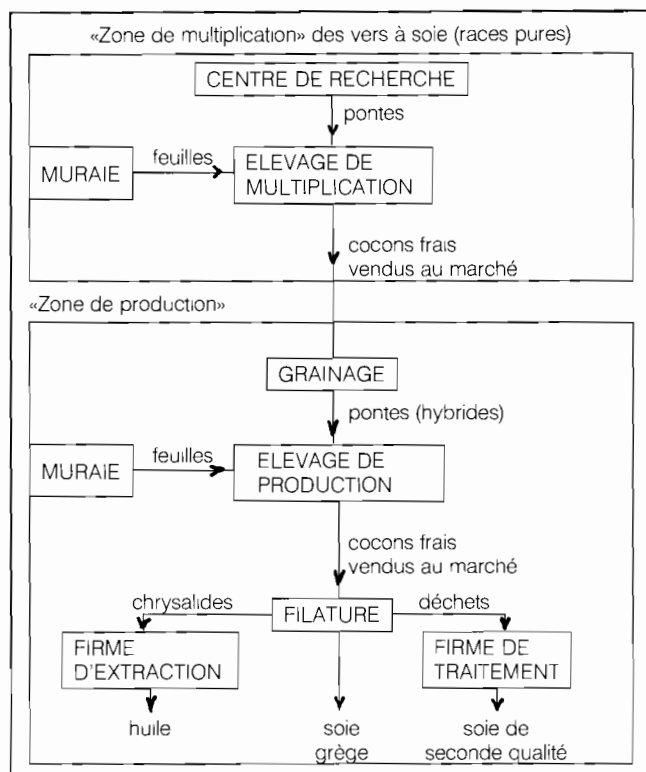


Figure 2 — Organisation de la sériciculture au Karnataka.

2. Morigulture

La production de feuilles de mûrier de bonne qualité détermine la réussite de l'élevage. Actuellement, la nouvelle variété Kanva 2 de *Morus indica* L (famille des Moracées) prédomine au Karnataka.

La plantation des mûriers est effectuée de manière relativement aisée, par bouturage au moment de la mousson. La superficie des mûraies est d'environ 1 hectare. Au Malnad, les mûraies sont plus petites, soit 0,5 hectare par sériculteur. Des cultures intercalaires de légumineuses ou plus souvent, des plantations complémentaires de cocotiers, sont pratiquées dans les mûraies. Vu leur durée de vie plus courte (15 ans environ), les mûriers permettent de rentabiliser la période improductive des cocotiers.

Il existe plusieurs façons de cultiver le mûrier en régime irrigué. Nous examinerons la méthode dite «arbustive haute» qui est la plus courante. Les plants se trouvent dans des cuvettes avec un espacement de 0,60 m au Sud-Maidan, et 0,90 m au Malnad. Dans ce dernier cas, l'espacement plus important a pour effet d'améliorer la qualité des feuilles de mûrier. La récolte se fait graduellement par cueillette des feuilles sélectionnées une par une, de haut en bas du rameau, en fonction des stades larvaires. Au Malnad, la première récolte de feuilles commence déjà 3 mois après la plantation. Le nombre de récoltes par an dépend ensuite de la disponibilité en eau. En régime irrigué, il est possible de récolter les feuilles une fois tous les deux mois. Au Sud-Maidan, un minimum de 6 récoltes par an est donc assuré. Par contre au Malnad, l'élevage qui a lieu au début de la mousson n'est pas réalisé en raison de l'excès d'humidité, nuisible aux vers.

Le rendement de la mûraie augmente jusqu'à la cinquième année qui suit la plantation. Pour un hectare, il faut compter en moyenne 3 à 4 tonnes de feuilles par récolte, permettant d'élever environ 200 pontes bivoltines ou 300 pontes hybrides.

Après défeuillage complet, les mûriers sont taillés le plus vite possible à différentes hauteurs suivant la saison. La taille basse à 30 cm du sol est toujours effectuée une fois par an, au début de la mousson. Ensuite, les mûriers sont taillés de 90 à 120 cm de hauteur en fonction de leur capacité de reprise qui dépend principalement de la disponibilité en eau. Il faut compter un mois avant que les mûriers portent assez de feuilles pour commencer un nouvel élevage. Très vite après la taille suivent le labour, le désherbage à la houe et l'épandage d'engrais aux doses recommandées par le C.S.R.T.I. (5).

Particulièrement pendant la première année, la mûraie peut être attaquée par un certain nombre de pestes entomologiques ainsi que par diverses maladies. Dans les cas sévères, des produits phytosanitaires sont aspergés en tenant compte de leur éventuelle nocivité pour les vers. Au Malnad, il est parfois difficile de contrôler les dégâts causés aux mûriers par le bétail et surtout par les primates sauvages.

3. Elevage des vers à soie

Le ver à soie du mûrier, *Bombyx mori* L (Lépidoptère, famille des Bombycidae) est toujours élevé à l'intérieur avec des feuilles fraîches. Les optima de température et d'humidité varient suivant les stades larvaires. Pratiquement, il faut distinguer deux périodes d'élevage ; l'élevage des trois premiers stades larvaires et celui des deux derniers.

Pour les premiers stades larvaires, il a été prouvé au Japon que l'élevage en coopérative présentait de nombreux avantages (7). De la même manière au Karnataka, les organismes séricicoles officiels ont entrepris un vaste programme de construction de locaux d'élevage des jeunes vers, appelés «Chawki Rearing Centre» (C.R.C.). En milieu tropical, cette méthode semble en effet appropriée pour limiter les pertes causées par les maladies. Dans les C.R.C., un personnel qualifié utilise la technique d'élevage en boîtes rectangulaires de bois, avec du papier paraffiné et des rubans de caoutchouc mousse. Les vers, au terme de leur troisième mue, sont distribués aux sériciculteurs qui continuent l'élevage. Au Sud-Maidan, les C.R.C. fonctionnent bien, en particulier dans les quelques noyaux de production de cocons bivoltins. Au Malnad, le fonctionnement normal des C.R.C. est entravé par des problèmes d'acheminement vers les sériciculteurs. C'est pourquoi la majorité de ceux-ci effectue la totalité de l'élevage chez eux avec du matériel fourni par les organismes séricicoles officiels ou du matériel acheté, comme des filets de délitage, hygromètres,...

L'élevage des derniers stades larvaires quant à lui demande beaucoup plus de place et de main-d'œuvre. Les sériciculteurs n'ont généralement pas la possibilité de faire l'investissement d'une magnanerie. Ils aménagent donc dans leur maison d'habitation ou leur étable, un endroit de préférence aéré pour placer le bâti et les paniers d'élevage ronds en bambou.

Au cours de l'élevage, les sériciculteurs sont régulièrement visités par le personnel technique des organismes séricico-

les officiels. Les techniciens recommandent des méthodes appropriées concernant divers aspects de l'élevage tels que conservation des feuilles, contrôle des conditions de température et d'humidité, augmentation du nombre de repas de 4 à 5 en période chaude, découpage correct des feuilles avant nourrissage, épaisseur optimale de litière pendant la mue,... De plus, une fiche où sont signalées des informations telles que heures des opérations de nourrissage et de délitage ainsi que moments d'entrée et de sortie de mue, permettent au technicien de situer précisément le stade larvaire. En cas de situation anormale, le technicien, sur base de ses observations faites dans des élevages voisins, conseille des mesures adéquates. La tenue à jour scrupuleuse de ces fiches d'élevage par les sériciculteurs du Malnad explique à côté d'autres facteurs favorables, la réalisation de rendements séricicoles comparables à ceux du Japon.

Au Sud-Maidan, l'incidence des maladies est considérable à cause des conditions bio-climatiques défavorables. La concentration et la continuité des élevages au sein des villages ne permettent pas l'interruption des cycles de maladies. Au Malnad, les pertes causées par les maladies sont relativement faibles grâce au climat moins chaud et au vide sanitaire pratiqué en juin et juillet.

Pour lutter contre les maladies pendant l'élevage, divers désinfectants chimiques sont répandus sur les vers (3). Entre deux élevages, la désinfection du local et du matériel à l'aide d'une solution de formol, pulvérisée par le technicien, est souvent inefficace vu l'impossibilité de fermer hermétiquement toutes les ouvertures du local. Les paniers sont systématiquement recouverts de bouse de vache, puis séchés au soleil.

Un parasite, la mouche uzi, *Exorista sorbillans* Wied (Diptères, famille des Tachinidés) introduite accidentellement en 1981, cause d'énormes dégâts dans les élevages du Sud-Maidan non-protégés par un filet. Au Malnad par contre, l'incidence de ce parasite est minime vu la dispersion des fermes.

Au cours de l'élevage, le recyclage des sous-produits est important. Les déchets de feuilles de mûrier constituent un excellent fourrage pour le bétail. Vu leur richesse azotée, les excréta des vers sont utilisés comme engrais ou parfois pour la production de méthane dans les digesteurs indiens de type «gobar-gaz».



Déravage d'un «chandrika» par une ouvrière Siddhi, au Malnad

Au terme d'une vingtaine de jours, les vers à soie commencent de façon non-synchrone au sein d'un même lot, le filage de leur cocon. Au Karnataka, cette phase décisive nécessite une main-d'œuvre importante car il faut sélectionner les vers mûrs et les répartir sur des grands panneaux compartimentés, appelés «chandrikas» où ils peuvent se fixer.

Vu l'investissement représenté par ces panneaux, les fermiers ont souvent tendance à les surcharger avec, pour conséquence, une diminution de la qualité des cocons et du prix du lot. Afin de résoudre ce problème, nous avons montré aux sériciculteurs du Malnad qu'il était plus avantageux de se servir d'encabanages fabriqués avec des graminées locales sur le modèle du «mukade mabushi», utilisé en Chine et au Brésil (7).

TABLEAU

Performances de quelques éleveurs du district d'Uttar Kannada, région du Malnad (1984-85).

N°	Nombre de récoltes par an	Nombre de pontes utilisées		Rendement moyen par 100 pontes (kg de cocons)		Chiffre d'affaires (Rs)*
		Hybride	Bivoltin	Hybride	Bivoltin	
1	10	995	1420	13,7	68,6	107 138
2	7	200	1362	34,2	27,0	36 948
3	8	100	901	53,0	48,9	57 793
4	6	250	872	41,6	36,6	32.209
5	5	-	1968	-	26,0	44 626
6	4	450	300	35,3	35,7	25.481
7	3	225	85	37,8	32,7	16.530

* 1 Roupie = 3 Francs belges (actuellement)

Les résultats économiques du tableau montrent que la sériciculture est une culture rentable au Karnataka. Au Malnad, les sériciculteurs utilisent les deux types de pontes. Les vers hybrides sont élevés en saison sèche et les bivoltins surtout en hiver.

Dans une exploitation séricicole, le nombre de récoltes par an dépend en fait de la gestion de la mûraie. Au numéro 1 du tableau, on voit qu'il est possible de commencer un élevage tous les mois, en divisant la mûraie en deux parcelles récoltées alternativement. Au Sud-Maidan, une importante exploitation agricole où travaillent en permanence 40 ouvriers séricicoles, compte 3,4 hectares de mûraies, divisés en plusieurs parcelles. Tous les 15 jours, des lots de 600 à 700 pontes hybrides sont récoltés. Quatre magnaneries conçues pour les stades larvaires différents, sont occupées successivement, lors de l'élevage d'un lot de vers.

4. Opérations post-récolte

Dès que le ver s'est transformé en chrysalide à l'intérieur du cocon, la récolte est vendue le plus rapidement possible dans les marchés autorisés et contrôlés par le Gouvernement. Au Malnad, les prix des lots de cocons bivoltins qui oscillent autour de 100 Rs. par kg, sont estimés en comptant le nombre de cocons non-défectueux compris dans un kg. Les lots qui ne répondent pas aux normes ne peuvent pas être utilisés pour la préparation des pontes et sont donc destinés à la filature. Ils sont vendus au prix approximatif de 60 Rs. par kg au Sud-Maidan où a lieu la majorité des transactions du Karnataka, soit 39.945 tonnes (8).

Dans les environs de Bangalore, des filatures privées ou gouvernementales sont installées à proximité immédiate des grands marchés de cocons où elles viennent s'approvisionner. Le système de vente en vigueur évite toute exploitation abusive des éleveurs. Les filateurs déterminent la qualité des lots au toucher et les prix sont fixés aux enchères. Dans ces conditions, les lots de cocons bivoltins, de qualité nettement supérieure, sont payés au même titre que les lots de cocons hybrides, rendant peu attractif l'élevage bivoltin «de production».

Dans le sud de l'Inde, un grand nombre de petites filatures privées utilise un équipement simple de tirage de la soie, appelé «charkha» qui produit à partir de cocons hybrides une soie de basse qualité (4). Seules quelques filatures gouvernementales ont les moyens d'utiliser un équipement moderne comme les machines multi-bouts et automatiques, spécialisées dans la production d'une soie de qualité supérieure obtenue à partir de cocons bivoltins. Cette situation explique donc le manque de débouchés pour les cocons bivoltins destinés à la filature. Il est à remarquer que certaines filatures privées utilisent une technologie intermédiaire comme les modèles du «charkha amélioré» du C.S.R.T.I. et de la machine «cottage». Au Malnad, les organismes séricicoles officiels encouragent la création de filatures équipées de ces types de machines pour le dévidage des quelques lots de cocons hybrides.

Les sous-produits de filature tels que chrysalides et déchets de soie servent respectivement à la fabrication d'huile et de

soie de seconde qualité. Le produit principal, la soie grège, est vendu sous forme d'écheveau aux tisserands. Dans le sud de l'Inde, il faut compter approximativement une dizaine de kg de cocons pour produire 1 kg de soie grège. La soie subit encore divers traitements avant d'être tissée par une majorité de métiers manuels et vendue comme sari, l'habit traditionnel de la femme indienne.

Conclusion

La sériciculture s'intègre harmonieusement au contexte socio-économique et à l'écosystème agricole du Karnataka. L'élevage des vers à soie est une activité rentable pour les fermiers et fournit la matière première à toute une industrie semi-urbaine. Pour assurer le développement de la sériciculture, le Gouvernement a mis en place une importante infrastructure et entrepris un vaste programme d'amélioration génétique du ver à soie. Plusieurs types de pontes sont utilisés suivant les régions. Le Malnad est la principale «zone de multiplication» des vers bivoltins compte tenu de conditions favorables. Au Sud-Maidan, l'«élevage de production» avec des pontes hybrides multi-bivoltines est pratiqué par une majorité de sériciculteurs.

L'Inde démontre ainsi que l'élevage tropical à grande échelle des races bivoltines de vers à soie est possible. Dans un proche avenir, certains pays tropicaux désireux de démarrer ou d'améliorer leur production intérieure de soie pourraient envisager l'introduction de vers bivoltins élevés en race pure ou sous forme d'hybride multi-bivoltin.

Resumen:

La India elaboró un conjunto de prácticas serícolas, específicas al medio tropical. La divulgación de técnicas mejoradas de moricultura y de cría de gusanos de seda en los pueblos del Karnataka incrementó el rendimiento de la producción de capullos. Sin embargo, la innovación mayor de estos últimos años fue la introducción de razas de gusanos de seda que dan dos generaciones anuales, y la creación de un nuevo híbrido. Las características de las prácticas de sericultura ligadas a la cría de los gusanos de dos generaciones anuales y a la cría del híbrido están presentadas para dos regiones del Estado de Karnataka.

Références bibliographiques

1. Charsley S.R., 1982. Culture and Sericulture. Social anthropology and development in a South Indian livestock industry, Academic Press.
2. Currie R., 1988. The World Silk Market: Today and Tomorrow. International Congress on Tropical Sericulture Practices, Souvenir, Central Silk Board, 73-87.
3. Krishnaswami S., Narasimhanna M.N., Suryanarayan S.K., Kumara S., 1974. Manuel de sériciculture, vol. 2 : élevage des vers à soie. Bulletin des Services Agricoles F.A.O., Rome.
4. Krishnaswami S., Madhava Rao N.R., Suryanarayan S.K., Sundaramurthy T.S., 1975. Manuel de sériciculture, vol. 3 : Filature de la soie, Bulletin des services Agricoles F.A.O., Rome.
5. Rangaswami M.G., Narasimhanna M.N., Kasiviswanathan M.K., Sastry M.C.R., Manjeet Jolly M.S., 1976. Manuel de sériciculture, vol. 1 : culture de mûrier, Bulletin des Services Agricoles F.A.O., Rome.
6. Saldanha C.J., 1984. Karnataka. state of environment report 1983-84, Centre for Taxonomic Studies, Bangalore.
7. Seinosuke Omura, 1980. Silkworm rearing technics in the tropics, Japan International Cooperation Agency, Tokyo.
8. Shivananda H.K., 1988. Sericulture in Karnataka, International Congress on Tropical Sericulture Practices, Souvenir, Central Silk Board, 59-66.

B. Boedts, belge, Ingénieur Agronome de l'Université Libre de Bruxelles, «Sericulture Adviser» au Karnataka (1986-88)
Pour A.E.I., Luxembourg.