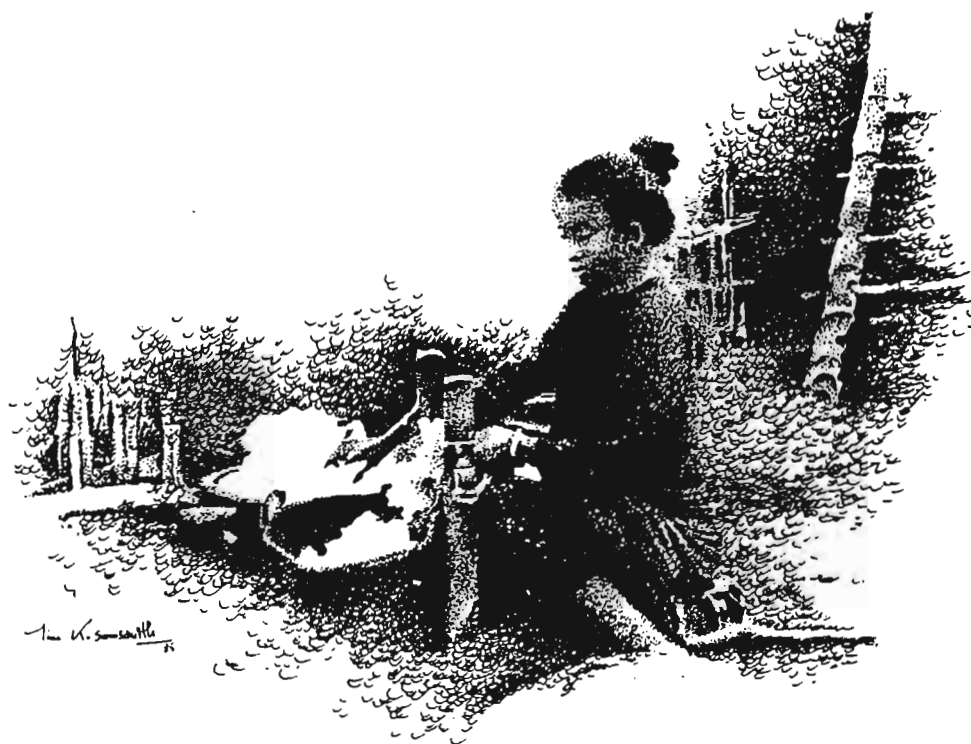


LE COTONNIER AU LAOS

*Les enseignements d'une expérience de
Recherche-Développement-Formation*



Jean-Christophe CASTELLA, Bounsay CHANTHARAT
Somnuck THIRASACK, Guy TREBUIL

LE COTONNIER AU LAOS

Les enseignements d'une expérience de Recherche-Développement-Formation

Ce document a été rédigé par :

Jean-Christophe CASTELLA (ORSTOM-LEA) et **Guy TREBUIL** (CIRAD-CA)

Bounsay CHANTHARAT et **Somnuck THIRASACK** de la

Division plantes à fibres
Centre national de recherche agronomique
Ministère de l'agriculture et des forêts
VIENTIANE, RDP lao

Avec les contributions de François BLANGUERNON, Eric CHATEAU,
François GRUNEWALD, Kaothong LUANGDJANTHAVONG, Chanthip RASAVANH,
Jean-François ROUCOU

Les auteurs remercient Mme Cécile FOVET-RABOT, éditrice scientifique au CIRAD-CA, pour ses corrections et remarques pertinentes sur un premier manuscrit de ce livre.

Couvertures : Dessins à la plume de K. Somsanith, 1985.

La réalisation de ce document a été financée par :

- Les services de coopération bilatérale de l'Ambassade de France en RDP lao
- Le Département cultures annuelles du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- Le Comité de coopération avec le Laos pour la science et l'éducation

Vientiane

Février 1993

PREFACE

C'est avec plaisir que j'introduis cet ouvrage de synthèse présentant les résultats du projet de coopération bilatérale franco-lao de recherche-développement sur les plantes à fibres. Cette opération a en effet récemment joué un rôle pionnier pour la relance de la recherche agronomique appliquée en République démocratique et populaire lao, et ce au moment où le pays élaborait son premier plan directeur dans ce domaine.

Je saisis donc l'occasion qui m'est donnée pour remercier le service de coopération scientifique et technique de l'Ambassade de France en RDP lao pour le soutien prolongé qu'il a bien voulu accorder à ce projet. Je n'oublie pas non plus le rôle clef joué par le Comité de coopération avec le Laos à certains moments de la vie, parfois mouvementée, de cette opération de coopération agricole bilatérale. Enfin les avancées techniques qu'il a produit n'auraient pas été possibles sans l'appui constant de l'expérience et du personnel de l'Institut de recherches sur le coton et les textiles exotiques du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (IRCT-CIRAD). En particulier, le rôle déterminant joué dans la programmation de l'ensemble de cette opération par son dernier directeur, M. Michel BRAUD, mérite une mention particulière.

Dès 1985, ce projet innova en introduisant l'approche systémique pour le diagnostic et l'amélioration des systèmes de culture cotonnière adaptés aux réalités, si originales sous de nombreux aspects, de la RDP lao. La diversité des conditions écologiques et économiques régionales a par exemple été prise en compte afin d'élaborer différents itinéraires techniques, faisant ou non appel aux variétés introduites et aux intrants importés. Ces recommandations adaptées peuvent dorénavant être proposées par la vulgarisation aux différents types de producteurs intéressés compte-tenu de leurs situations particulières.

C'est aussi dès cette année-là que, en aval des indispensables travaux conduits sur la station de recherche du Centre national de recherche agronomique de Naphok, des essais en parcelles paysannes furent lancés afin de tester des innovations techniques dans les conditions réelles de la production cotonnière, tout en amorçant un dialogue fécond avec les agriculteurs laos et en s'assurant leur active participation.

Le projet a su s'appuyer sur une fine connaissance des pratiques paysannes et de leurs conditions d'existence (certaines d'entre elles ne sont-elles pas multiséculaires), afin de les perfectionner, tout en étant capable de prévoir les conséquences de telles transformations. Il a ainsi inventorié les variétés locales de cotonnier, purifié et multiplié le matériel végétal traditionnel le plus intéressant et utilisé certaines de ses caractéristiques morphologiques, comme la pilosité, pour la lutte contre des ravageurs majeurs de la culture.

Loin d'être immuables, ces pratiques traditionnelles ont été améliorées de façon significative, comme l'égrenage au rouleau du coton-graine dans de petits ateliers villageois décentralisés. Ces ateliers villageois d'égrenage et de pressage de la fibre, mis en place avec le projet mais pilotés par les producteurs locaux, constituent un maillon structurant essentiel pour le développement futur d'une filière cotonnière plus autonome en RDP lao. Lieu de rencontre entre les intérêts du producteur et ceux de l'industrie textile, l'atelier villageois est l'endroit privilégié de la vulgarisation technique et de la formation des agriculteurs à l'économie de marché. Autour de certains des ateliers, une production commerciale pilote a tout récemment été initiée, conférant ainsi à cette opération de coopération le label de "recherche-développement-formation".

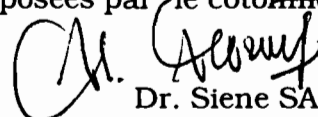
Les liens tissés entre ce projet et l'enseignement technique agricole, méritent aussi d'être soulignés. Des stages ont été organisés permettant aux élèves achevant leur formation au collège de Nabong de vivre une première situation professionnelle au sein d'une opération de recherche-développement. Certains d'entre eux deviennent ensuite les relais et les animateurs du développement de la culture cotonnière dans leurs provinces d'affectation.

Par de nombreux aspects, les leçons de cette expérience peuvent aussi nourrir la réflexion sur le développement d'autres cultures de rente en RDP lao, elles aussi intégrées dans des filières industrielles.

Culture commerciale pionnière, parfois décriée pour ses effets négatifs sur l'environnement, le cotonnier peut jouer à l'avenir un rôle de tout premier plan dans la diversification et l'ouverture à l'économie marchande des systèmes de production agricole de quelques provinces de la RDP lao.

Loin d'être exhaustive et définitive, la première synthèse de l'expérience acquise présentée dans cet ouvrage, veut guider la mise en place de systèmes de production cotonniers durables et compétitifs, bien adaptés aux conditions originales de l'agriculture lao.

Je souhaite enfin achever la présentation de cet ouvrage en formulant le voeu que le réseau régional d'appui à la recherche cotonnière actuellement en cours de structuration, avec l'appui de la Coopération française et animé par le nouveau programme "culture cotonnière paysanne" du département des cultures annuelles du CIRAD (CIRAD-CA), puisse permettre aux chercheurs et aux techniciens laos déjà formés de poursuivre ce travail passionnant tout en échangeant leurs expériences avec leurs collègues des pays voisins. Ces derniers, dans des conditions écologiques proches, affrontent en effet souvent des difficultés techniques très similaires à celles posées par "le cotonnier au Laos".



Dr. Siene SAPHANGTHONG
Vice-Ministre de l'Agriculture et des Forêts
de la RDP lao

INTRODUCTION

Pourquoi cet ouvrage ? A l'occasion de la préparation du plan directeur de la recherche agronomique en RDP lao, publié en 1991, une longue liste de documents variés relatifs à la filière cotonnière au Laos a été établie. Ces documents, certains anciens, tous peu accessibles et difficilement exploitables pour l'enseignement technique agricole ou l'information générale du public sur les spécificités de la production et de l'utilisation du coton au Laos, valaient la peine d'une amélioration de leur statut de "littérature grise" au moyen de la production d'un ouvrage, en couleurs, rassemblant les enseignements majeurs obtenus sur le sujet.

Environ vingt ans après les rapports de la Compagnie française pour le développement des textiles (CFDT) relatant les résultats d'une première opération de culture intensive du cotonnier à l'ouest du Laos entre 1966 et 1970 (Matharel, 1970) et à la suite de tant de bouleversements majeurs dans la vie du pays, le point devait à nouveau être fait. La rédaction du présent volume arrivait aussi pour fêter le quinquennat du fonctionnement de la première unité de filature semi-industrielle du pays, installée à Vientiane dans les locaux de l'Union des femmes lao en 1986 avec l'appui du Programme des nations unies pour le développement. Enfin, ce document présente une synthèse des résultats acquis depuis 1985 par le projet franco-lao de promotion des plantes à fibres (1985-1990).

La vie de cette opération de coopération bilatérale, à laquelle la quasi-totalité des auteurs et des contributeurs de ce livre ont eu la chance de participer, se résume en deux phases :

- 1985-1986. Début timide des travaux de formation de techniciens et de chercheurs nationaux au moyen d'expérimentations sur le cotonnier, parallèlement à celles entreprises par le projet sur d'autres cultures (fibres longues, arachide et sésame) jugées alors plus prioritaires par les autorités de la RDP lao.

- 1987-1990. Renforcement des travaux expérimentaux sur le cotonnier en station de recherche et sur quelques points d'appui dans la province de Vientiane.

En 1991 et 1992, à la faveur d'une reprise de la formation au développement de la culture cotonnière de techniciens du collège agricole de Nabong, le travail a été élargi à plusieurs provinces disposant d'un potentiel intéressant pour cette production : Sayaboury, Savannakhet, Paksane, Luang Prabang. L'équipe de chercheurs et de techniciens lao travaillent dorénavant avec une plus grande autonomie et seulement l'appui ponctuel d'experts étrangers.

En conséquence, les informations présentées ici ne constituent en aucun cas une synthèse complète et définitive sur le sujet. Il s'agit plus modestement d'effectuer à un moment privilégié "le point sur" ce que l'on a appris jusqu'à présent du cotonnier au Laos, dans des conditions de travail souvent précaires.

Ainsi, ce livre ne traite pas des généralités sur cette plante industrielle. Le lecteur se reportera pour cela aux ouvrages en français, anglais ou thaï énumérés dans la bibliographie sommaire. Il s'attache plutôt à montrer les caractères originaux de la culture cotonnière dans les conditions agro-écologiques et socio-économiques variées de la RDP lao.

Les trois premiers chapitres traitent des différentes facettes de la production cotonnière lao ainsi que des besoins nationaux en fibre à satisfaire. Les opportunités de développement de cette culture commerciale sont aussi introduites par l'analyse de la diversité des situations régionales qui impose la nécessité de la production de messages techniques adaptés à ces grands types de conditions de production.

Les quatre chapitres qui suivent sont plus techniques. Ils abordent les domaines clefs d'une production réussie : aspects variétaux, protection de la culture, agronomie et organisation de la filière autour d'ateliers d'égrenage villageois.

Les conclusions et la postface de l'ouvrage tirent enfin les leçons essentielles de ces dernières années.

Chapitre I

LA CULTURE COTONNIERE TRADITIONNELLE LAO

L'exploitation des plantes textiles en RDP lao est dominée par un secteur de production et d'artisanat familial basé sur le coton local, très répandu à travers le pays, atomisé, bien intégré dans les systèmes de production à dominante rizicole et, en beaucoup d'endroits, encore quasi autarcique.

La culture cotonnière, surtout pratiquée en petites parcelles familiales et le plus souvent associée à d'autres cultures, occuperait au Laos quelques 30 000 ha et produirait annuellement 14 000 tonnes de coton-graine avec un rendement moyen de 400 kg/ha en culture traditionnelle (estimations de M. Laurent Chazée, UNDP-Vientiane). Compte tenu d'un rendement à l'égrenage moyen de 33 %, la production annuelle de fibre, courte et grossière, peut être estimée à environ 4 660 tonnes.

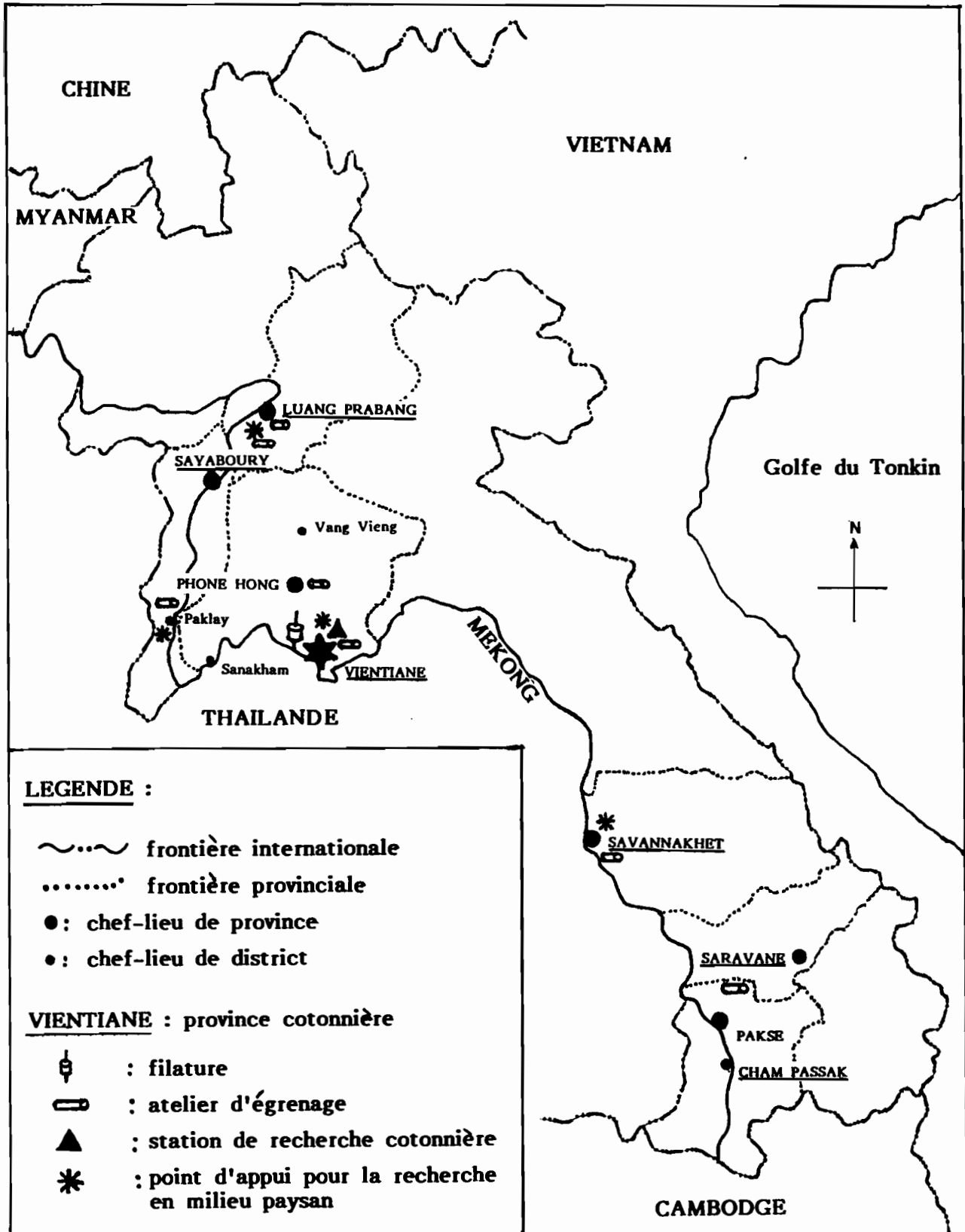
1.1. Terrains et climats

Du nord au sud du pays, malgré la grande diversité des situations pédoclimatiques, les producteurs sont parvenus à sélectionner les milieux propices à la culture cotonnière (Trébuil, 1986) : versants pentus aux sols peu profonds dans la région de Pak Ou (Province de Louang Prabang : photo 1, planche I), piémonts bien drainés, calcaires ou non, à Muang Fuang et Vang Vieng (province de Vientiane), sols colluvionnaires riches de bas de pentes de reliefs schisteux, noirs, profonds et peu acides à structure grumeleuse dans la région de Paklay (province de Sayaboury), terres défrichées de "haï" cultivées en défriche-brûlis, sableuses et acides mais bien exondées des plaines de Vientiane et Savannakhet (Castella, 1992b), ou encore sols alluviaux riches et profonds des berges de Sanakham, Vientiane, Songkhon (province de Savannakhet) et Khong (province de Champassak) cultivés en contre-saison à la décrue (semis en octobre et récolte en mars-avril) ou en saison des pluies (Khum, 1989) sur les bourrelets non inondés (Carte 1).

Si partout la pluviométrie est relativement abondante de juin à septembre (1 000 mm pour la région de Vientiane), là où elle est excessive et entraverait la culture cotonnière, le cycle cultural de la plante est décalé : cotonnier de décrue au sud du pays ou culture du "coton de brouillard" ("Faï môk" : photo 9, planche V) après le riz pluvial en saison sèche et fraîche de septembre à février dans les régions de Muang Fuang, Vang Vieng et Kasi au centre-nord du pays.

Par la qualité de ses sols et la pluviométrie relativement modeste reçue (1 200 mm par an environ), la partie de la vallée du Mékong allant de Sanakham à Paklay puis Sayaboury et Louang Prabang possède des conditions écologiques

Carte 1. Localisation des principales provinces cotonnières de la RDP lao, des installations d'usinage de la production et des sites de recherche-développement.



très favorables pour un développement de la culture cotonnière. Cette région dispose également d'autres atouts car la riziculture pluviale qui est pratiquée (comme dans les zones cotonnières de la province de Savannakhet) permet de bien décaler les pointes de travail (sarclages, récoltes) pour la céréale et pour la culture cotonnière intensive ainsi que le montre la figure 1. Cette figure montre aussi que ce n'est pas le cas des régions pratiquant surtout la riziculture inondée repiquée, comme dans la plaine de Vientiane par exemple. Le repiquage du riz et le premier sarclage du coton doivent y être pratiqués le même mois. Cela crée un sérieux goulot d'étranglement pour l'emploi de la main d'oeuvre sur les exploitations agricoles alors que les dates d'exécutions de ces deux opérations sont décisives pour la réussite de chacune des deux cultures. Il en est encore de même au moment des récoltes. Dans ce cas, la culture intensive de variétés de cotonniers précoces ne peut pas être étendue.

1.2. Les principaux systèmes de culture traditionnelle

Si en jardins sur berges à proximité des habitations, les cotonniers sont cultivés sur des surfaces réduites, avec des espèces végétales et des variétés très diverses, en terres de "haï" de véritables rotations et des techniques éprouvées sont répertoriées.

1.2.1. La rotation des cultures

A Ban Nahai près de Vientiane, la rotation des cultures de "haï" est la suivante :

- défriche-brûlis et riz pluvial en première année (avec éventuellement cotonnier associé);
- éventuellement seconde culture de riz pluvial (avec ou sans cotonnier) en deuxième année, seulement si le niveau de fertilité et l'enherbement demeurent satisfaisants;
- arachide (avec ou sans cotonnier associé) suivie parfois d'une culture de pastèques sur une partie du champ en deuxième ou troisième année;
- jachère de quatre années au maximum.

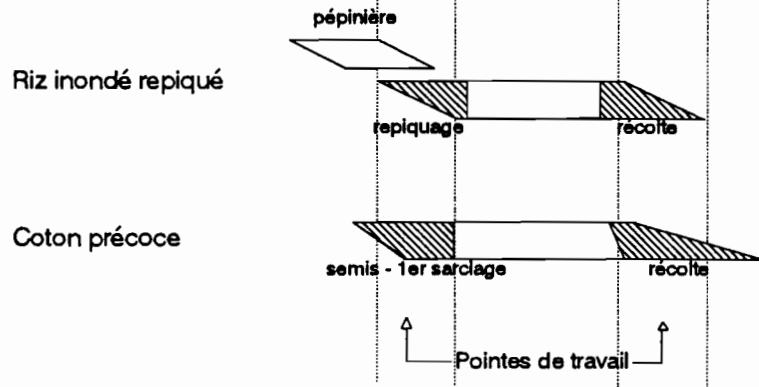
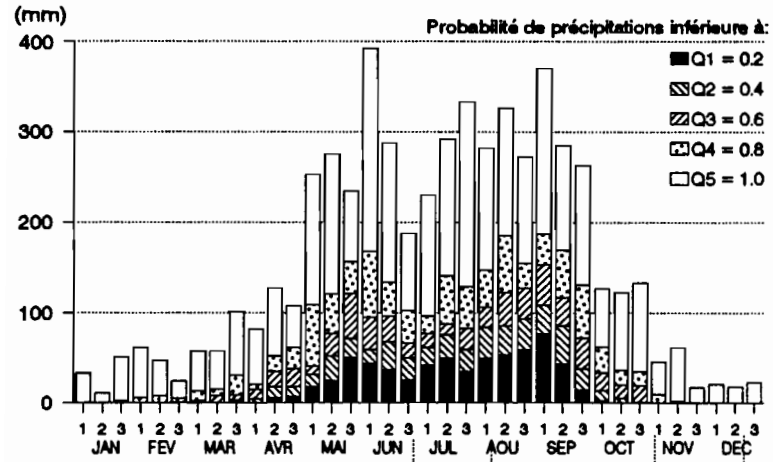
Mais nos observations montrent qu'aucune règle rigoureuse n'est systématiquement appliquée dans ce domaine. Il est tenu le plus grand compte du niveau de fertilité du "haï" défriché, de la force de travail disponible et des possibilités de commercialisation comparées pour les différentes productions végétales.

Ainsi près de Savannakhet, un champ ayant porté trois années consécutives une association arachide - cotonnier local ("Faï niaï" + "Faï noi")¹

¹ voir description de ces cultivars au chapitre 4.

ANALYSE FREQUENTIELLE DU CLIMAT

Province de Vientiane, RDP lao
1951 - 1991



Source: Services Agricoles Régionaux, Ministère de l'Agriculture et des Forêts

ANALYSE FREQUENTIELLE DU CLIMAT

Province de Savannakhet, RDP lao
1981 - 1991

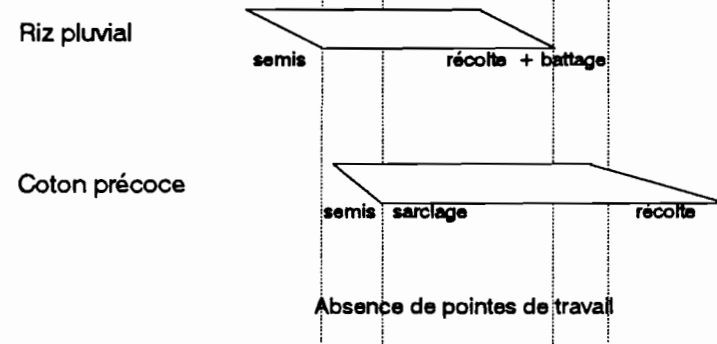
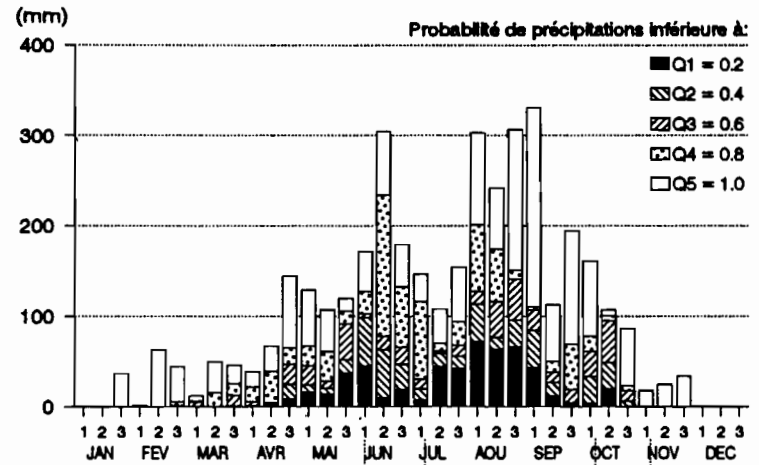


Figure 1. Analyses climatiques fréquentielles de Vientiane et Savannakhet.
La place des cycles rizicoles et du cotonnier.

accusait une baisse de fertilité très sensible se traduisant par une diminution régulière des récoltes de coton-graine :

année 1 : 525 kg/ha	(100 %)
année 2 : 375 kg/ha	(71 %)
année 3 : 225 à 300 kg/ha	(43-57 %)

Dans la région de Paklay, aux sols riches en humus et profonds, deux ou trois années de culture sont pratiquées. Par contre sur les versants aux terres peu profondes de la vallée de la Nam Ou (photo 1, planche I) la rotation est simplifiée et écourtée :

- défriche-brûlis + riz pluvial en première année;
- cotonnier seul ("Faï noi" dominant) en seconde année;
- jachère de quelques années.

L'évaluation de la baisse du niveau de fertilité, y compris la difficulté croissante du contrôle des mauvaises herbes, amènent ou non à un second cycle de riz pluvial (avec ou sans "Faï niaï") puis de "coton de brouillard" en dérobée dans les régions de Muang Fuang et Vang Vieng, où la jachère ne dure pas plus de deux ou trois ans. Un champ de deuxième année visité à Muang Fuang présentait des cotonniers "Faï môk" chétifs (plants inférieurs à 60 cm de hauteur: photo 9, planche V) mais densément semés. Même si la production escomptée cette année-là ne devait pas dépasser 300 kg de coton-graine par hectare, le producteur envisageait un nouveau cycle de troisième année, pour affirmer cette fois ses droits d'usage sur ce terrain dans un district nouvellement créé sur un front pionnier !

La place occupée par le cotonnier traditionnel dans ces systèmes de culture, où le renouvellement de la fertilité est basé sur une jachère arbustive de courte durée, est réduite à cause des principes de la défriche-brûlis bien conduite qui vise à limiter les déséquilibres écologiques à long terme. Ceux-ci apparaîtraient quand même dans le cas de défrichements inconsidérés dus à une soudaine augmentation des moyens de production (forte densité démographique, mécanisation du travail du sol, etc.). Il convient donc d'étudier avec soin les conditions d'existence des successions ordonnées de techniques culturelles traditionnelle pratiquées, car elles ont jusqu'alors ménagé le potentiel productif du milieu naturel.

L'association des cultures est quasi systématique : riz pluvial, arachide, coton, maïs, coix, manioc, roselle, kénaf, indigotier, piment et cucurbitacées diverses, etc. (photo 4, planche II). Elle valorise bien la productivité du travail, dans une situation générale de faible densité de population où la force de travail est limitante. Son meilleur emploi et la rémunération maximale de la journée de travail sont des objectifs majeurs pour les agriculteurs.

1.2.2. Les pratiques culturales

Dans les régions de Vientiane et de Savannakhet, le semis du cotonnier à la volée en mai-juin, le plus souvent avant les autres cultures associées, est courant sur "hai" sableux après brûlis. Il est suivi ou non d'un labour. Le cotonnier y est généralement associé au riz pluvial ou à l'arachide, semés au bâton fousseur. Dans les provinces de Champassak et de Saravane, la récolte cotonnière suit aussi celle de riz pluvial, les deux plantes étant associées au semis et le cotonnier semé à faible densité (environ 1 000 pieds/ha).

Le coton est rarement démarré, puisqu'il est traditionnellement semé à la volée avec le riz pluvial. Mais il est toujours sarclé en même temps que les autres cultures associées. La quantité de semences utilisée est faible : 6 kg/ha à la coopérative de Phone Savanh, province de Vientiane, en 1986 pour un essai d'implantation de cotonnier en culture pure. Par endroits, le semis en culture pure au bâton fousseur de trois à cinq graines par poquet est réalisé à la dose de 12 kg de semences par hectare environ (régions de Vientiane et de Luang Prabang). Les graines ont en général été triées lors de l'égrenage manuel.

Selon l'état d'enherbement de la parcelle, notamment pour une deuxième année de culture, un second sarclage, voire un troisième, peuvent être faits. A Ban Khon Kham, district de Pak Ou, province de Louang Prabang, le semis dense au bâton fousseur, sans labour, effectué de la mi-avril au début du mois de mai à l'arrivée des pluies, laisse environ 100 000 pieds/hectare (pour 33 000 poquets/hectare). Ici, trois sarclages sont effectués avant la récolte qui débute en septembre et qui demande au minimum trois passages, entre 130 et 170 jours après semis.

Dans la région de Vientiane, la récolte est échelonnée de novembre à janvier alors que les risques de précipitations tardives sont très réduits. La récolte a lieu le matin après l'évaporation de la rosée mais avant que les feuilles ne soient trop sèches et friables, risquant ainsi de souiller le coton-graine. Un séchage sur des nattes de quelques jours suit, permettant d'obtenir une fibre propre après l'égrenage manuel à la petite égreneuse à rouleaux de bois traditionnelle. Elle traite trois à six kg de coton-graine par jour, selon les autres activités de l'exécutante, pour obtenir 0,5 à 1 kg de fibre (photo 17, planche IX). Les analyses de fibre en laboratoire ont toujours montré une bonne maturité de la fibre.

Nous n'avons jamais rencontré de pratique de fumure organique ou minérale en plus du brûlis de fin de saison sèche dans aucune situation de culture traditionnelle. Mais l'utilisation de terre de parc dans la région de Paklay a été rapportée par un visiteur. De même, aucun contrôle chimique des ravageurs de la culture n'est effectué ; les caractéristiques morphologiques des cultivars locaux sont jugées suffisantes, notamment l'abondante pilosité du feuillage leur conférant une non-préférence vis à vis des ravageurs piqueurs-suceurs, les jassides en particulier, pour que le cotonnier supporte même parfois la proximité sur la même parcelle de plantes hôtes pour ces ravageurs (telles que *Hibiscus sp.* cultivés présents dans les parcelles des photos 2 et 3). L'usage d'insecticides est

cependant de plus en plus répandu dans les provinces frontalières de la Thaïlande bénéficiant d'un accès (trop) facile aux intrants de ce type.

Dans les plaines de Vientiane et de Savannakhet, les associations riz pluvial-cotonnier et arachide-cotonnier sont répandues et correspondent à des objectifs de production précis (photos 13 et 14, planche VII). Jouant un rôle anti-aléatoire important, ces champs de "hai" doivent être implantés bien avant l'arrivée des fortes pluies qui mobilise en rizière inondée toute la force de travail. Leur semis précoce limite aussi les risques d'érosion sur ces terres sableuses facilement lessivées. La défriche-brûlis constituant le travail le plus astreignant, la conduite de cultures associées valorise au mieux la surface ouverte. Ainsi, après la récolte de l'arachide, occupant le terrain de mai à août et dont les fanes restent sur la parcelle, le cotonnier demeure sur le champ jusqu'à la fin de son cycle en décembre-janvier.

La culture du cotonnier associé au riz pluvial ou à l'arachide couvre les besoins familiaux des villageois. La récolte atteint ainsi 50 à 70 kg de coton-graine par famille. La densité des cotonniers dans les "hai" associés est souvent très hétérogène, n'atteignant 30 à 40 000 pieds/ha que sur les buttes les mieux drainées, souvent d'anciennes termitières, où l'enherbement serait très réduit.

Dans ces plaines, la riziculture inondée domine. L'extension de la culture cotonnière poserait des problèmes de main d'oeuvre lors des semis et surtout du premier sarclage (à effectuer en même époque que le repiquage du riz qui est prioritaire), ainsi que pour la récolte dans le cas de la culture de variétés précoces sélectionnées parvenant à maturité à la fin octobre en pleine récolte du riz.

Le calendrier agricole de la région de Paklay offre par contre l'opportunité d'une extension de la culture cotonnière (voir chapitre 1.1). La riziculture pluviale étant ici dominante, les semis de cotonnier au bâton fousseur ne sont effectués qu'au mois de juillet. La récolte du coton-graine en novembre-janvier arrive aussi après le battage du paddy.

Une autre solution a été trouvée dans les régions aux conditions pédoclimatiques permettant la culture du "coton de brouillard". Après la récolte du riz pluvial, alors que seules quelques tiges de "Faï niai" demeurent sur le champ, le "Faï môk" est semé très dense à la volée ou au bâton fousseur. Puis la paille de riz est fauchée et constitue un mulch percé par les jeunes plantules de cotonnier. Un ou deux sarclages sont effectués et la récolte se déroule de décembre à février.

1.3. Les niveaux de production

Compte tenu de la diversité des systèmes de culture et des types de sols inventoriés, les niveaux de production varient sensiblement, le plus souvent entre 300 et 800 kg de coton-graine par hectare :

- 860 kg/ha pour une culture de "Faï môk" après défriche sur sol de piémont à Vang Vieng en 1985;

- 600 à 800 kg/ha, de "Faï noi" principalement, dans les champs de versants des Lao Lü de la vallée de la Nam Ou;
- 600 kg/ha de coton-graine pour un champ de première année après défriche semé exclusivement en cotonnier sur bourrelet de berge à Tasseng Sompoy, province de Savannakhet;
- 375 kg/ha de coton-graine sur un champ en deuxième année après défriche cultivé en association avec l'arachide (1 tonne/ha de gousses sèches) à Tasseng Sompoy en sol de "hai";
- 300 kg/ha de coton-graine, et près de 2 t/ha de gousses sèches sur un champ de première année arachide-cotonnier à Tasseng Muang Khai, province de Savannakhet sur terre de "hai";
- 220 (zone basse) à 550 zone haute kg/ha de coton-graine, et 1,6 t/ha de gousses sèches d'arachide, dans une parcelle de première année de "hai" à Ban Nahaï, Muang Saysetha près de Vientiane sur sol de "hai" acide et pauvre. Sur ce même terrain, une parcelle-test de coton local "Faï niaï + Faï noi", semée en ligne, fumée et traitée a atteint plus de 1,6 t/ha de coton-graine en 1985. Ce chiffre donne une idée du potentiel de production dans ce milieu pour les variétés locales, après correction de la fertilité et avec une protection phytosanitaire contre les ravageurs de la culture.

Mais il convient de souligner que si ces niveaux de production apparaissent corrects compte tenu des techniques traditionnelles mises en oeuvre, la recherche d'un rendement maximal en coton-graine n'est pas l'objectif des producteurs, tant et si bien que la récolte du coton-graine n'est pas toujours menée à son terme, les dernières petites capsules du sommet des plants restant souvent en place !

1.4. Le rôle de la culture cotonnière

Aujourd'hui encore la culture cotonnière est orientée vers l'autosuffisance textile familiale ou villageoise. Elle est étroitement intégrée aux autres facettes des systèmes de culture pluviale dans lesquels elle occupe le plus souvent une place limitée. Ainsi la production en culture associée de cinq à six "meun" (1 "meun" = 12 kg) de coton-graine sur cinq à quinze ares suffit. L'éventuel surplus est échangé à l'intérieur du village ou vendu après transformation à domicile sous la forme de tissu grossier ou de couverture épaisse non tissée.

Les parcelles plus étendues rencontrées au nord du pays (jusqu'à 0,5 hectare en parcelles individuelles à Ban Khon Kham, district de Pak Ou) permettent la confection de couvertures non tissées en coton dont certaines sont commercialisées, en plus des tissages à domicile. Ainsi dans la région de Vang Vieng, à Ban Nakhoun, chaque famille a vendu en moyenne deux "meun" de "Faï môk" en 1985, à des acheteurs de Phone Hong. Ce coton, une fois transformé en couverture non tissée (4 kg de fibre) voit son prix doubler. Dans la région de Luang Prabang, ces couvertures sont échangées contre des porcs et des poulets

sur les marchés entre plusieurs groupes ethniques différents qui occupent des écosystèmes différents sur les versants montagneux.

Mais l'émergence de nouveaux débouchés pour la fibre de coton lao, liés à la création d'une unité de filature semi-industrielle établie à Vientiane ainsi qu'à la demande croissante des pays voisins, a stimulé l'apparition d'autres systèmes de production dans certaines régions de culture traditionnelle. Le cotonnier est devenu par endroits une culture de rente intégrée dans une filière commerciale en cours de structuration. C'est le cas dans plusieurs districts de la province de Sayaboury où cette production fut une première fois développée avec l'appui de la CFDT il y a une vingtaine d'années.

Planche I



Photo 1. Bassin versant en défriche-brûlis à riz pluvial et cotonnier G. arboreum, Ban Khon Kham, Pak Ou, Luang Prabang ; septembre 1985.



Photo 2. Association riz pluvial-coton local (G. hirsutum) sur terre de "hai", sud de Savannakhet ; octobre 1985.

Planche II



Photo 3. Jardin villageois complanté de plantes textiles (cotonnier, roselle, indigotier, etc.) au sud de Savannakhet ; octobre 1985.



Photo 4. Cultures associées (cotonnier, coix, piment, manioc, etc.) en parcelle de "hai", Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; septembre 1985.

Chapitre 2

LA CONSOMMATION DE FIBRE DE COTON A quels besoins répondre ?

2.1. L'autosuffisance familiale pour l'artisanat domestique

La part de la production auto-consommée est difficile à évaluer (Sedes, 1977). Une partie importante du coton issu de variétés rustiques traditionnelles, principalement "Faï noi", subit toutes les étapes de la transformation sur l'exploitation familiale : égrenage, filature, teinture, tissage (photo 5, planche III) pour être commercialisée comme produit fini, offrant ainsi le maximum de valeur ajoutée au village. Des étoffes de tissu en provenance de la province de Sam Neua parviennent ainsi chaque semaine par avion à Vientiane où elles sont vendues directement (marché du matin, boutiques spécialisées...). L'étude économique de cette filière de commercialisation n'a, à notre connaissance, jamais été réalisée.

2.2. La production commerciale : vers la culture cotonnière de rente

La seule unité de filature semi-industrielle établie à Vientiane (photo 6, planche III), avec une capacité de 200 kg de fil par jour, n'a besoin pour fonctionner que de 200 à 400 tonnes/an de coton-graine local, pour le traitement duquel elle a été conçue (Roucou, 1988b ; Braud et Thirasack, 1990). Bien que limitée, elle devrait cependant offrir un premier débouché industriel au niveau national pour la fibre produite dans le pays.

Elle réalise une intégration verticale de la filière : de la fibre au vêtement et aux autres produits finis. La première étape de la transformation est rendue performante grâce à l'installation de bancs à filer semi-industriels capables de produire un fil de qualité. Le tissage réalisé manuellement nécessite le recours à la sous-traitance à quelques cent cinquante métiers à tisser disséminés dans les villages voisins où il procure aux tisseuses un emploi flexible à domicile.

Pour répondre à une demande de plus en plus orientée vers des tissus fins, cette unité ne peut se permettre de travailler des cotons à fibre trop courte. La variété locale "Faï niaï" (fibre de 20 à 24 mm) est utilisée plutôt pour le fil de trame, alors qu'une fibre mi-longue (28 à 30 mm pour la variété Kham Khao 1), représentant 40 % environ de ses besoins, est nécessaire pour le fils de chaîne.

Cependant, la pleine capacité de la filature est loin d'être atteinte, si l'on en croit les volumes d'achat de fibre au cours des années précédentes : 18,6 et 43,2 tonnes respectivement en 1991 et 1992 (figure 2).

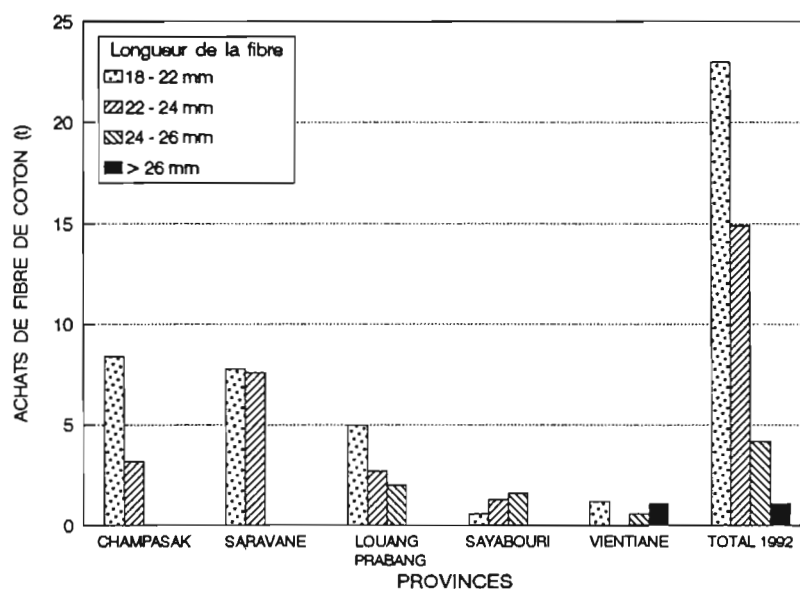


Figure 2. Distribution des achats de fibre par qualité selon les régions de provenance en 1992.

Les prix d'achat pratiqués en 1992 selon la longueur de la fibre sont donnés au tableau 1.

Tableau 1. Evolution du prix d'achat de la fibre de coton par la filature de Vientiane en fonction de sa longueur en 1992.

Longueur de la fibre de coton (mm)	22	24	26	28
Prix d'achat filature : Kips/kg	1 000	1 200	1 300	1 400
\$US/kg	1,4	1,7	1,8	2,0

Source : Filature de l'Union des femmes lao, 1992.

Ces différents éléments (demande non saturée et prix indexés à la qualité) font du coton précoce à fibre mi-longue une culture de rente attrayante pour les agriculteurs qui se tournent progressivement vers ce type de production. Cependant, les contrastes régionaux demeurent marqués quant aux qualités de fibre commercialisées, parce que la faible structuration des réseaux commerciaux posent des problèmes d'accès à ce débouché local.

Aussi, l'influence des marchés voisins, souvent plus faciles à satisfaire que le marché intérieur, en raison de la faiblesse des infrastructures de communication intérieures, marque profondément les dynamiques de production des régions frontalières. Deux pays voisins du Laos, gros consommateurs de fibre de coton, la Thaïlande (377 000 t/an en 1991) et le Vietnam (environ 65 000 t/an) constituent d'importants débouchés pour une production de fibre lao. Plusieurs centaines de tonnes de coton-graine prennent ainsi chaque année le chemin de la Thaïlande depuis les provinces de Sayaboury (environ 1 000 tonnes de coton-graine en 1991), Savannakhet et Champassak (quelques 100 t/an environ).

Planche III



Photo 5. Séchage et égrenage manuel du coton au village : une activité féminine de saison sèche, Ban Naphok, Vientiane ; février 1985.

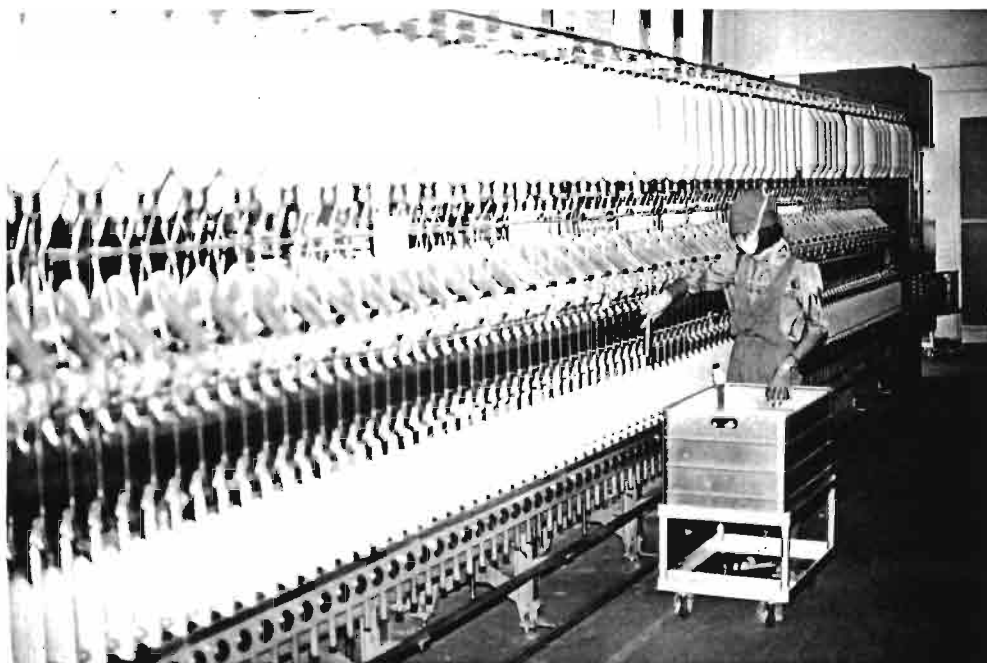


Photo 6. La filature de l'Union des femmes laos à Vientiane ; juillet 1987.

Chapitre 3

TERRAINS, CLIMATS ET MARCHES des itinéraires techniques diversifiés

Les deux principaux débouchés décrits précédemment possèdent chacun leur propre cahier des charges pour la qualité de la fibre produite et l'utilisation des intrants achetés sur le marché. Leur existence conjointe implique la création de deux séries d'itinéraires techniques (tableau 2). Chacun d'eux, caractérisé par le type de variété utilisé, donne lieu à des pratiques culturales contrastées, selon la nature des contraintes biophysiques (sols, climat) auxquelles il est soumis. De plus, ils sont adaptés à l'environnement économique des exploitations agricoles (disponibilité en intrants ou non).

Tableau 2. Principales caractéristiques des deux itinéraires techniques mis en oeuvre pour l'approvisionnement de la filière commerciale cotonnière au Laos.

Caractéristiques	Variétés traditionnelles à fibre courte	Variétés sélectionnées à fibre mi-longue
MARCHE	Auto-consommation Filature : fibre 18-22 mm	Exportation : pays voisins Filature : fibre 24-28 mm
VARIETE	"Faï noi": <i>G. arboreum</i> "Faï niai": <i>G. hirsutum</i>	Kham Khao 1, SR1F4,... : <i>G. hirsutum</i> introduits
IT. TECHNIQUE		
- Cycle	- tardif	- précoce
- Semis	- mi-fin mai, volée ou en ligne (culture associée)	- début juin, en ligne et culture pure
- Densité	- 3 000 à 6 000 poquets/ha	- 20000-30000 poquets/ha
- Protection	- 0 (à 3 traitements insecticides parfois)	- 3 à 5 traitements insecticides
- Fertilisation	- 0	- urée à la floraison parfois
ATOUT	Pas d'utilisation d'intrants donc pas besoin de crédit de campagne	Débouché industriel pour un produit à haute valeur marchande
CONTRAINTE	- Faible productivité	- Niveau de technicité requis

La rentabilité économique de ces itinéraires techniques a été évaluée dans différents environnements en 1990-1991 (tableaux 3, 4 et 5). (TREBUIL, 1991).

Tableau 3. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne sans labour et avec variétés locales dans les régions de Paklay (Sayaboury) et Nan (Luang Prabang) en 1990-1991.

	Quantité/ha	Prix unitaire		Coût total	
		x 1 000 Kip	\$US	x 1 000 Kip	\$US
1. Produit brut en coton-graine					
Rendement moyen	800 kg	0,23	0,33	184	264
2. Coûts variables en intrants				5	7
2.1. Préparation du sol	-	-	-	-	-
2.2. Semences	25 kg/ha	0,20	0,29	5	7
2.3. Fertilisation	-	-	-	-	-
2.4. Insecticides	-	-	-	-	-
2.5. Autres					
3 = 1 - 2 = Marge brute				179	257
4. Consommation de capital fixe				1	1
4.1. Préparation du sol : houes				1	1
4.2. Pulvérisateurs et pièces		-	-	-	-
5 = 3 - 4 = Marge nette = valeur ajoutée				178	256
6. Besoins en travail					
6.1. Travail familial	90 jours				
6.2. Travail salarié	0				
7 = 5/6 = Productivité du travail (Valeur ajoutée/jour)				2,0	2,8
8. Distribution sociale de la valeur ajoutée				4	5
8.1. Taxes agricoles (2 % du produit brut)				4	5
8.2. Intérêts des emprunts		-	-	-	-
8.3. Rente foncière		-	-	-	-
8.4. Travail salarié		-	-	-	-
9 = 5 - 8 = Revenu net de l'agriculteur				174	251
10 = 9/6.1 = Rémunération journalière du travail familial				1,9	2,8

Tableau 4. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne dans les régions des berges de la Xe Bang Hieng, Province de Savannakhet en 1990-1991. Culture de décrue, sans intrants, d'hirsutum local pour le marché thaï.

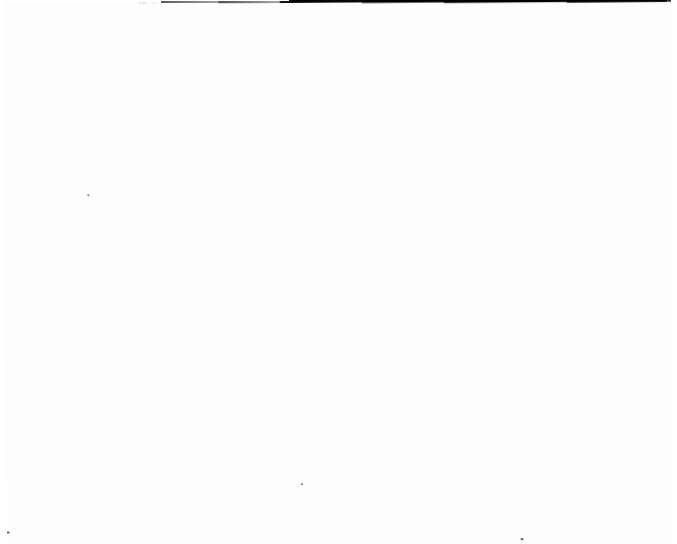
	Quantité/ha	Prix unitaire		Coût total	
		x 1 000 Kip	\$US	x 1 000 Kip	\$US
1. Produit brut en coton-graine					
Rendement moyen	400 kg	0,23	0,33	92	131
2. Coûts variables en intrants					
2.1. Préparation du sol	-	-	-	-	-
2.2. Semences	(auto-suffisance)	-	-	-	-
2.3. Fertilisation		-	-	-	-
2.4. Insecticides		-	-	-	-
2.5. Autres					
3 = 1 - 2 = Marge brute				92	131
4. Consommation de capital fixe					
4.1. Préparation du sol : houes				1	1
4.2. Pulvérisateurs et pièces				-	-
5 = 3 - 4 = Marge nette = valeur ajoutée				91	130
6. Besoins en travail					
6.1. Travail familial	70 jours				
6.2. Travail salarié	24 jours (800 kips/jour)				
7 = 5/6 = Productivité du travail (Valeur ajoutée/jour)				1,0	1,4
8. Distribution sociale de la valeur ajoutée					
8.1. Taxes agricoles (2 % du produit brut)				2	3
8.2. Intérêts des emprunts				-	-
8.3. Rente foncière				-	-
8.4. Travail salarié		-	-	19	27
9 = 5 - 8 = Revenu net de l'agriculteur				70	100
10 = 9/6.1 = Rémunération journalière du travail familial				1,0	1,4

Tableau 5. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne à Ban Hai, région de Vientiane (Vallée de la Nam Ngum) en 1990-1991. Culture "intensive" de variété introduite (Variété Kham Khao 1), avec un travail salarié uniquement pour la récolte.

	Quantité/ha	Prix unitaire		Coût total	
		x 1 000 Kip	\$US	x 1 000 Kip	\$US
1. Produit brut en coton-graine					
Rendement moyen	1 500 kg	0,30	0,43	450	645
2. Coûts variables en intrants				191	273
2.1. Préparation du sol	labour + hersage	45	64	45	64
2.2. Semences	20 kg	0,20	0,30	4	6
2.3. Fertilisation	100 kg (16-20-0)	0,19	0,27	19	27
	50 kg (urée 46 %)	0,16	0,23	8	12
2.4. Insecticides	7 traitements :				
	5 aux organo-phosphorés (dont 2 mixtes)	6,20	8,86	31	44
	4 aux pyréthrinoïdes (dont 2 mixtes)	20,0	28,5	80	114
2.5. Herbicides	2 l/ha	4,20	6,00	4	6
3 = 1 - 2 = Marge brute				259	372
4. Consommation de capital fixe				2	2
4.1. Préparation du sol : houes				1	1
4.2. Pulvérisateurs et pièces		-	-	1	1
5 = 3 - 4 = Marge nette = valeur ajoutée				257	370
6. Besoins en travail					
6.1. Travail familial	160 jours				
6.2. Travail salarié	40 jours (1 000 kips/jour)				
7 = 5/6 = Productivité du travail (Valeur ajoutée/jour)				1,3	1,8
8. Distribution sociale de la valeur ajoutée				56	80
8.1. Taxes agricoles (2 % du produit brut)				9	13
8.2. Intérêts des emprunts (5 % par cycle de culture)				7	10
8.3. Rente foncière				-	-
8.4. Travail salarié				40	57
9 = 5 - 8 = Revenu net de l'agriculteur				217	290
10 = 9/6.1 = Rémunération journalière du travail familial				1,3	1,8

Lorsque les itinéraires techniques des deux grands types de variétés sont respectés ("Faï niai" sans intrants, Kham Khao 1 fumée et protégée), ces résultats micro-économiques montrent la "rentabilité" de la culture cotonnière aux yeux des agriculteurs surtout intéressés par la valorisation du temps de travail. Si la rémunération du travail familial est selon les deux types d'itinéraires techniques supérieure au coût de la main d'oeuvre salariée, il apparaît que l'obtention d'un rendement supérieur à 1,5 t/ha est sans doute nécessaire pour que la conduite intensive d'une variété précoce demeure attractive.

C'est pourquoi les activités de recherche-développement engagées dans le cadre du projet de recherche cotonnière du CNRA de Naphok ont visé l'amélioration conjointe de ces deux formes de conduite de la parcelle cotonnière au Laos. Il s'agit en effet de s'adapter aux transformations récentes de la filière commerciale tout en restant proche des pratiques paysannes destinées à exploiter au mieux les ressources naturelles disponibles grâce à des moyens de production souvent très sommaires.



Chapitre 4

HISTORIQUE DE L'AMELIORATION VARIETALE DU COTONNIER AU LAOS

4.1. Le matériel végétal local

Un premier inventaire des variétés traditionnelles permet de distinguer cinq types de cotons locaux plus ou moins présents selon les régions (Trébuil, 1986).

4.1.1. "Faï djan"

(*Gossypium barbadense*, race *vitifolium* (Vidal), appelée aussi "Faï niaï")

C'est un type arbustif (2-3 m de hauteur) pluriannuel (pratique du recépage chaque année) à larges feuilles glabres et à floraison tardive. Elle est peu répandue en culture pure mais très souvent un ou plusieurs pieds sont présents dans les haies des jardins. Il s'agit d'un coton - rognon (graines soudées entre elles) pouvant produire 1 kg de coton-graine par pied avec un rendement à l'égrenage au rouleau faible, de 20 à 29 %. L'égrenage manuel est très aisé. En 1985 le projet a mis en évidence une intéressante variabilité des longueurs (23 à 27 mm) et de la finesse de la fibre chez les "Faï djan" de la région de Vientiane (Projet plantes à fibres et oléagineuses, 1986).

4.1.2. "Faï niaï"

(*G.hirsutum*, appelé aussi "Faï noi", "Faï khao", "Faï fôn")

Variété annuelle cultivée en saison des pluies ("Faï fôn") à larges feuilles très pileuses et aux capsules relativement petites (jusqu'à 3 g) donnant en moyenne 33 % de fibre à l'égrenage au rouleau (photo 7, planche IV). Les plants au port pyramidal peuvent dépasser 2 m de hauteur à la récolte. La fibre courte, de longueur moyenne égale à 23 mm, est difficile à égrener et casse facilement. Aussi les parcelles sont souvent semées avec un mélange de "Faï niaï" et de "Faï noi". Le second type est plus facile à travailler mais de rendement inférieur : 4 ou 5 capsules par pied contre 8 à 10 pour "Faï niaï" dans un champ semé avec un tel mélange en 1985 au Tasseng Sompoy, province de Savannakhet.

Cette variété domine dans les champs de cotonnier associé au riz pluvial ou à l'arachide dans les plaines de Vientiane et Savannakhet ainsi que dans les "hai" de Sanakham - Paklay. A Ban Nahai (Muang Saysetha) près de Vientiane en 1985, le mélange semé par un paysan comprenait 79 % de "Faï niaï" et 21 % de "Faï noi". A Muang Fuang et Vang Vieng ce type est semé dans le riz pluvial en

juin et récolté en même temps que le "coton de brouillard" précoce, semé après la récolte de la céréale. Une purification de cette variété a été conduite par le projet à partir de 1985.

4.1.3. "Faï noi"

(G.arboreum, photo 8, planche IV)

Variété plus branchue, mais à très courtes branches fructifères qui tendrait vers un type cluster si la tige principale n'atteignait pas parfois jusqu'à 2 m de hauteur à la récolte (figure 3). Les feuilles sont petites, étroites, découpées, aux lobes arrondis et très pileuses. Les capsules, retombantes en clochettes et à trois loges, sont petites (1 à 3 g) et le rendement à l'égrenage au rouleau est de l'ordre de 28 %. L'égrenage manuel de ce coton est réputé aisé et la fibre courte possède une longueur moyenne de 21 mm. En saison des pluies, ce type de cotonnier domine dans les "haï" chez les Lao Lü de la région de Pak Ou, ainsi qu'à Muang Khai au sud de Luang Prabang. Il y reste cependant associé au "Faï niai" même si ce dernier n'est pas dominant (difficulté d'égrenage manuel, fibre "collante"). A Muang Khai, province de Savannakhet, l'association des deux types est telle que le "Faï niai" est appelé coton "mère" et le "Faï noi" dénommé coton "père".

4.1.4. "Faï mouï"

(G.arboreum, appelé aussi "Faï thoui", "Faï thoun", "Faï teun")

Cette variété annuelle à fibre extrêmement courte (18 mm) de couleur sable à kaki ressemble beaucoup morphologiquement au "Faï noi". Elle est aussi présente, en très petite quantité, dans les mélanges traditionnellement semés sur les terres de "haï".

4.1.5. "Faï môk"

(G. arboreum, appelé "Coton de brouillard",
photo 9, planche V)

Morphologiquement très proche du "Faï noi", ce dernier type présente de petites capsules, de petites graines et une fibre très courte (20,2 mm) mais uniforme. Précoce, ce coton doit son appellation vernaculaire au fait qu'il est cultivé en saison sèche et fraîche au centre nord du pays. Semée en saison des pluies, cette variété a un bon développement végétatif mais pas de fructification satisfaisante. Il reste localisé aux zones humides où un cycle de contre-saison peut être conduit après le riz pluvial sur défriche récente en bordure de forêt.

Ce matériel biologique traditionnel permet au producteur de se dispenser d'une protection phytosanitaire chimique de ses cotonniers, grâce à la pilosité de ces cultivars annuels locaux. Mais les niveaux de rendements obtenus et la qualité de la fibre produite restent modestes.

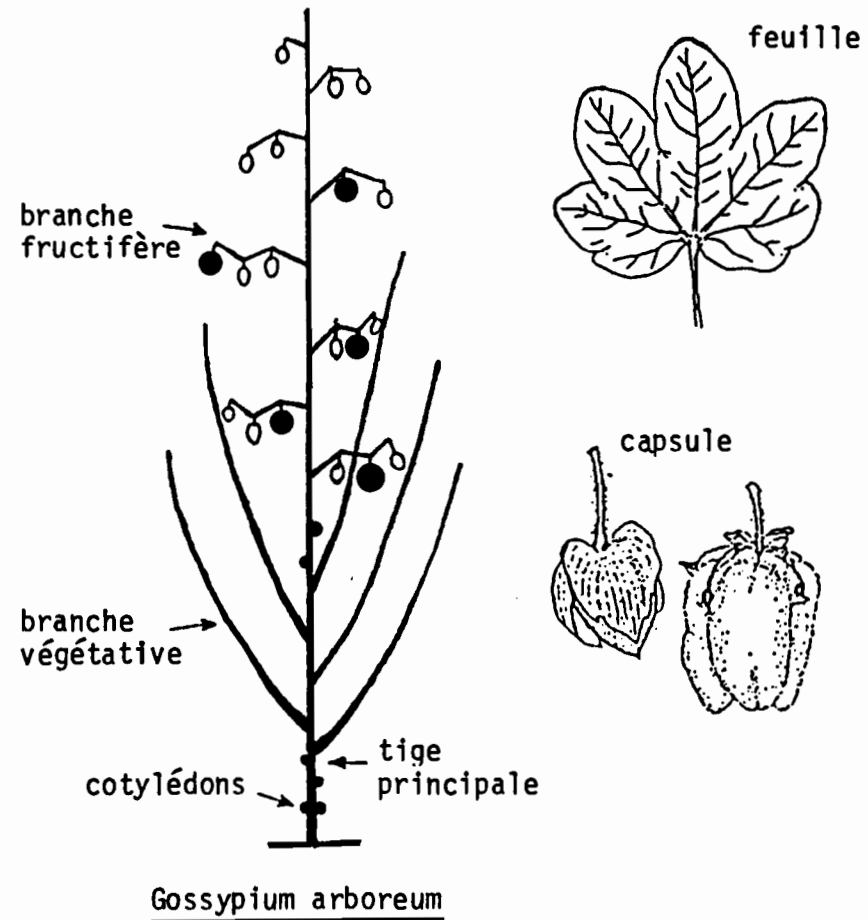
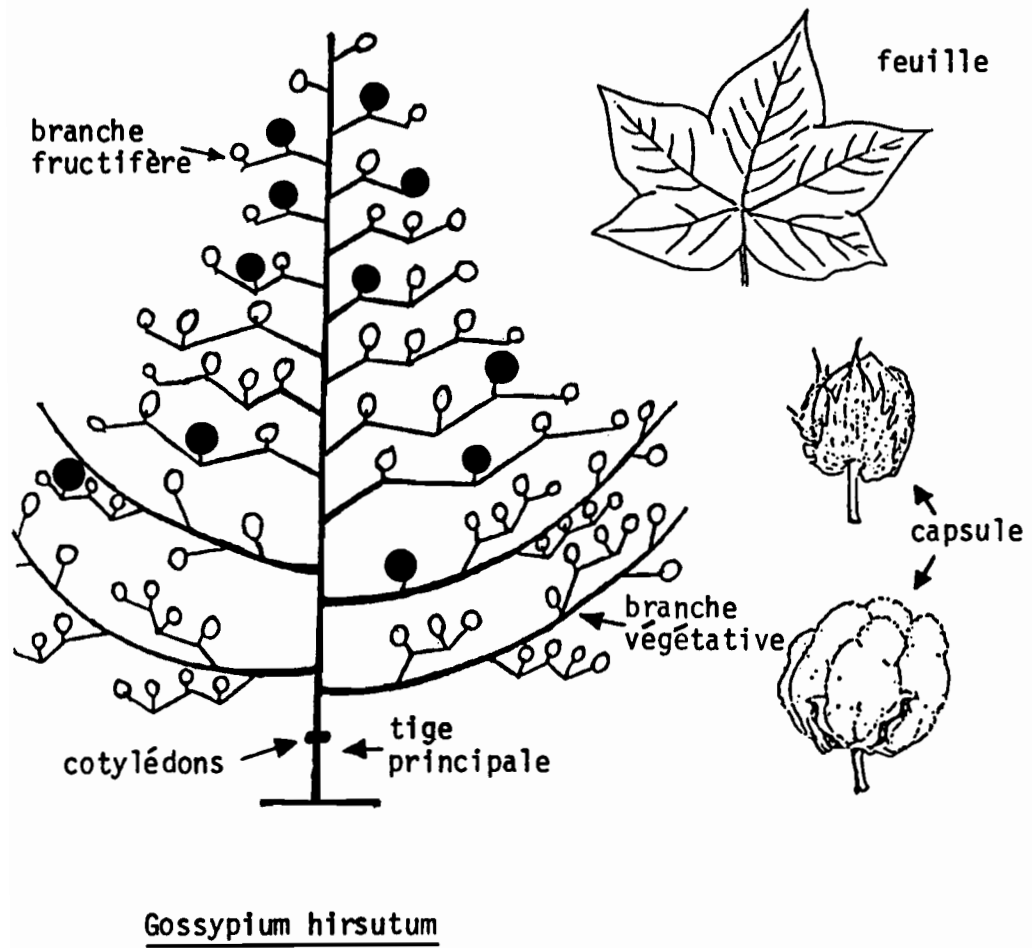


Figure 3. Morphologie des variétés de cotonniers laos.

4.2. Les variétés introduites

4.2.1. Historique

Les premières variétés étrangères ont été introduites entre 1966-70, lorsque la CFDT tenta, avec Reba B 50, le développement d'une culture cotonnière commerciale à l'ouest du Laos (Matharel, 1970). Cette variété a été remise en essai par le projet coton du CNRA de Naphok et comparée aux deux variétés locales "Fai niai" et "Fai noi" en 1987 et 1988 après deux années de purification et de sélection massale sur ces dernières (Blanguernon, 1989a).

A partir de 1984, les variétés utilisées en Thaïlande étaient testées : Tak Fa 1 (issue du croisement entre Stoneville 213 et Reba BTK 12), Sri Samrong 2 (SR2, resélection de G 115-7, un hybride interspécifique *hirsutum* x *arborescens* x *raimondi*), Sri Samrong 3 (aussi appelé DI 5, photo 10, planche V) et Nakhon Sawan 1 (encore appelé DI 9) ces deux dernières étant des resélections thaï de Deltapine Smooth Leaf. Toutes donnèrent des résultats catastrophiques en conditions de forte pression de jassides (*Amrasca biguttula*). En effet, ces variétés à feuilles glabres, particulièrement sensibles aux attaques de ces ravageurs piqueurs-suceurs, n'ont pas bénéficié de la protection phytosanitaire poussée nécessaire à l'expression de leurs potentialités agronomiques (plus de 3 tonnes/ha de coton-graine en culture pluviale, avec le DI5 et une protection insecticide renforcée, à Naphok-Vientiane en 1985). Les variétés glabres ont été proscrites du programme de sélection parce qu'elles ne conviennent pas aux conditions écologiques et aux pratiques agricoles locales qui visent à réduire autant que possible la dépendance du producteur vis à vis des intrants importés à prix fort (Gouthière, 1989 ; Hau, 1990).

Dès 1987, des variétés pileuses fournies par l'IRCT telles que Reba BTK12, Reba P279, BJA592 (resélections de Reba B 50) sont entrées dans le programme de tests variétaux du projet coton. Mais ce n'est qu'à partir de 1989 que les tests variétaux étudient une variabilité génétique des cultivars élargie (Hau, 1990). Plusieurs variétés de l'IRCT sont alors introduites : IRMA 1243, IRMA 96+97, S295 et IRMA BLT du Cameroun, PAN 575 et SR1F4 du Tchad, STAM F et STAM 42 du Togo ainsi que ISA 205H et G 319-16 de Côte-d'Ivoire. A ces variétés s'ajoutent un cultivar indien rebaptisé "Kham Khao 1".

4.2.2. Caractéristiques

L'introduction de ces variétés a été motivée par la qualité de leur fibre, mi-longue, se prêtant mieux à une utilisation industrielle (tableaux 6 et 7; figure 4).

Tableau 6. Comparaison des deux principaux types de cotonniers laos avec une variété étrangère ancienne.

Nom de la variété : "Fai niai"
 Généalogie : Gossypium hirsutum local
 Catégorie : à glandes, vulgarisée auprès des producteurs n'utilisant pas d'intrants.

RESULTATS DE L'EXPERIMENTATION MULTILOCALE

Année : 1987, 1988
 Nombre d'essais : 2
 Itinéraire technique : décrit en partie VI du présent document.
 Type d'essai : station Egrenage : rouleau
 Laboratoire d'analyse de la fibre : CIRAD-CA - Montpellier, France.

Caractéristiques	Reba B 50	Fai niai	Fai noi
Origine	Tchad	Laos	Laos
Espèce botanique	G. hirsutum	G. hirsutum	G. arboreum
Port	compact	élané	très élan.
Pilosité des feuilles (0-5)	3,5	5	5
Taille de la capsule	moyenne	petite	très petite
Forme de la capsule	ronde	ronde	ronde
AGRONOMIQUES			
Rendement coton-graine (kg/ha)	1 600	1 000	350
Précocité * (%)	50	58	25
Rendement égrenage (%)	36	33	28
Productivité fibre (kg/ha)	576	330	98
Poids moyen capsulaire (g)	3,7	2,4	1,5
Hauteur des plants (cm)	150	200	300
Début floraison (j après levée)	50-60	90-95	100
TECHNOLOGIE DE LA FIBRE	**		
Longueur 2.5 % SL (mm)	27,2	22,5	20,0
Uniformité (UR %)	48,6	49,7	50,0
Micronaire (IM)	4,4	5,2	6,4
Maturité ratio (MR)	0,86	0,95	0,99
% fibres mûres (PM %)	76,2	83,9	87,0
Finesse Hs	227	229	281
Ténacité Stélométrique (g/tex)	17,2	20,5	21,5
Allongement Stélométrique (%)	5,3	6,5	5,8
Réflectance	70,2	77,0	77,0
Indice de jaune +b	10,0	8,5	8,1

* Précocité : % de la première récolte par rapport à la récolte totale.

** Les caractéristiques technologiques pour cette variété proviennent du Catalogue des cultivars, Banque de gènes CIRAD-CA, Montpellier, France, Avril 1990.

Tableau 7. Comparaison des meilleures variétés de *G. hirsutum* introduites avec le "Fai niaï" local.

Nom de la variété : Kham Khao 1 (KK 1)
 Généalogie : Gossypium hirsutum introduit d'Inde
 Catégorie : à glandes, vulgarisée auprès des producteurs disposant d'intrants adaptés (insecticides).

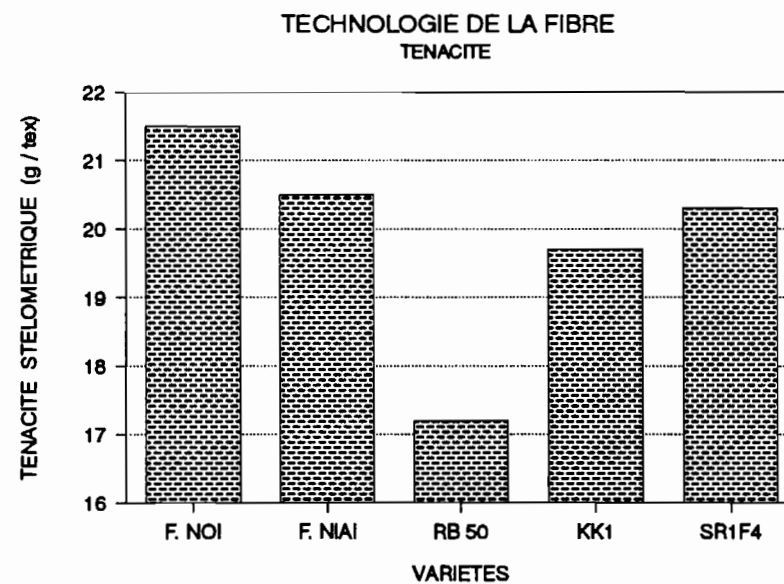
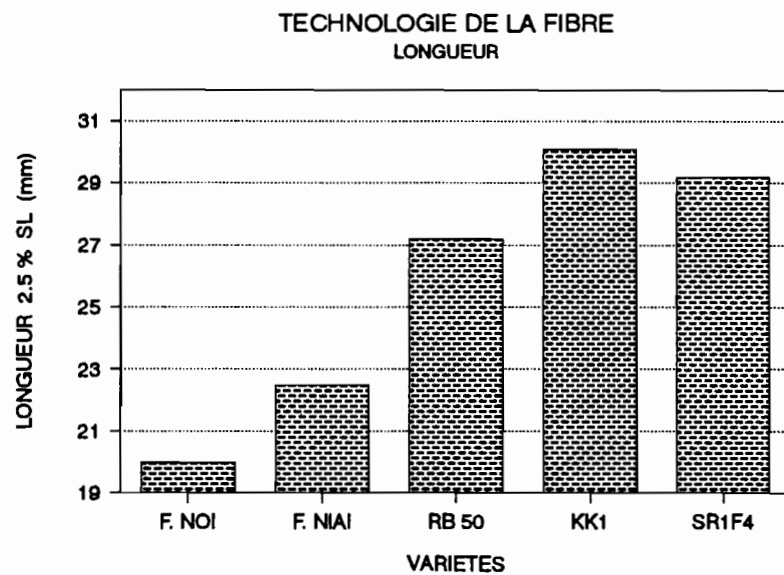
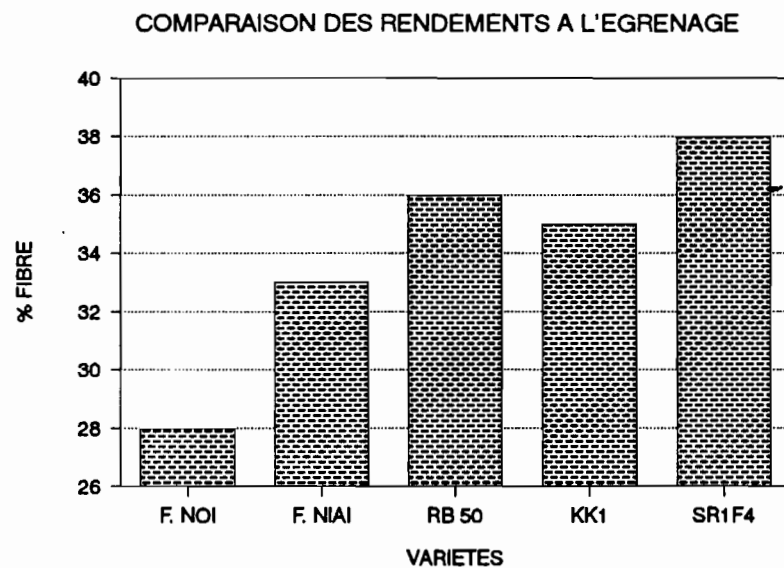
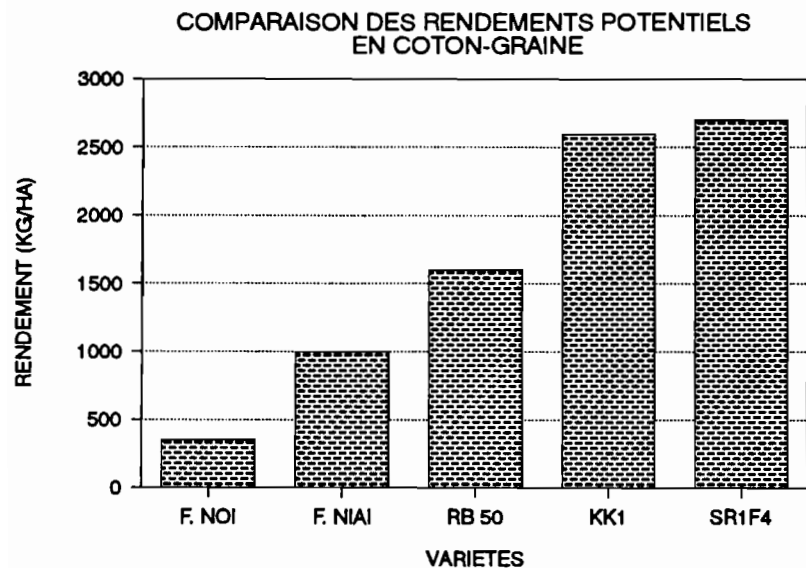
RESULTATS DE L'EXPERIMENTATION MULTILOCALE

Année : 1990, 1991
 Nombre d'essais : 3
 Itinéraire technique : décrit en partie VI du présent document.
 Type d'essai : station Egrenage : rouleau
 Laboratoire d'analyse de la fibre : CIRAD-CA - Montpellier, France.

Caractéristiques	Fai niaï	KK1	SR1F4
AGRONOMIQUES			
Origine	Laos	Inde	Tchad
Rendement coton-graine (kg/ha)	1 000	2 635	2 710
Précocité * (%)	58	52	44
Rendement égrenage (%)	33	35	38
Productivité fibre (kg/ha)	330	896	1 030
Poids moyen capsulaire (g)	2,4	4,7	5,2
Pilosité (0-5)	5	4,5	4,5
TECHNOLOGIE DE LA FIBRE			
Longueur 2.5 % SL (mm)	22,5	30,1	29,2
Longueur 50 % SL (mm)	11,1	14,2	15,4
Uniformité (UR %)	49,7	51,2	52,7
Micronaire (IM)	5,2	4,2	5,0
Maturité ratio (MR)	0,95	0,97	1,10
% fibres mûres (PM %)	83,9	85,7	94,1
Finesse Hs	229	169	170
Ténacité Stélométrique (g/tex)	20,5	19,7	20,3
Allongement Stélométrique (%)	6,5	5,0	5,4
Réflectance	77,0	73,6	74,0
Indice de jaune +b	8,5	10,2	11,0

Figure 4. Comparaison des variétés de cotonniers laos avec les meilleures introduites.

(moyennes des résultats d'essais en 1987, 1988, 1990 et 1991)



Toutefois, l'adaptation de leurs caractéristiques agronomiques à l'environnement agricole lao est un facteur essentiel de leur sélection (Hau, 1990). Ainsi, après trois années d'essais, les variétés Kham Khao 1, SR1F4, S295, IRMA 96+97, Reba P 279, Reba P 288 ont montré de forts potentiels dans les conditions de la production cotonnière au Laos.

Le principal critère d'adaptation de ces variétés concerne leur résistance aux attaques précoces de jassides, très virulentes au Laos, liée à leur pilosité (Gouthière, 1989 ; Roucou, 1988a). Il serait possible de répartir les variétés dans différentes régions faisant correspondre la qualité de leur pilosité au spectre parasitaire de chaque site. Ainsi, la variété IRMA 96+97, qui présente une bonne technologie de la fibre pourrait être implantée dans la région de Sayaboury (faible pression de jassides) à cause de sa pilosité moyenne, alors que la région de Vientiane lui serait interdite en raison de la forte pression de ravageurs piqueurs-suceurs qui y règne chaque année.

Egalement, la précocité des variétés introduites ne doit pas être négligée. Elle est sans doute la cause de leur plus grande sensibilité aux attaques de chenilles carpophages (*Helicoverpa armigera*) qui apparaissent à un stade plus précoce du cycle que sur les variétés locales. Les variétés précoces imposent la conduite d'un itinéraire technique entièrement nouveau (dates de semis, etc.).

Le développement végétatif des variétés introduites (photos 7 et 10) est inférieur à ceux de "Faï niaï" et "Faï noi", permettant un semis plus dense pour les cultivars à fibre mi-longue et une application plus aisée des traitements de la culture.

Le rendement à l'égrenage est aussi un facteur important à considérer pour des variétés destinées à la commercialisation. En effet, les ateliers d'égrenage villageois étant rémunérés en fonction du volume de fibre traitée, ils devraient favoriser des cultivars présentant un fort pourcentage de fibre.

4.2.3. La diffusion des variétés introduites

Les obstacles à la diffusion des variétés introduites résident dans la nécessité d'utilisation d'insecticides (3 ou 4 traitements par cycle en général). Or il est difficile actuellement de développer des systèmes de culture nécessitant l'utilisation d'intrants importés et donc onéreux, alors qu'il n'existe pas dans le pays de structure de développement de la filière cotonnière. Seul un tel organisme officiel de développement serait en mesure de faire un choix limité de matières actives, indispensables et dont l'efficacité a été prouvée lors des essais, ainsi que d'avancer des crédits de campagne aux agriculteurs pour les acheter.

4.3. Les voies d'amélioration génétique

Le développement d'un cotonnier rustique, qui ne nécessite pas d'intrants importés et qui fournisse un coton de qualité, reste un challenge intéressant pour un sélectionneur.

L'amélioration par sélection massale semble à proscrire: la tentative infructueuse 1985-1986 sur les variétés locales laisse à penser que la longueur de la fibre est un caractère peu héritable.

L'hybridation interspécifique G. herbaceum x G. arboreum pourrait par contre être une voie de recherche fructueuse. Les chercheurs indiens affirment que ces deux espèces développent un effet d'hétérosis sur la technologie de la fibre qui permet aux types hybrides d'atteindre des longueurs acceptables de 29 mm (Hau, 1990).

A partir de la saison des pluies de 1993, des variétés améliorées indiennes de G. arboreum seront aussi mises en essai. La première multiplication a montré des rendements à l'égrenage corrects, ainsi que des caractéristiques technologiques de la fibre permettant leur utilisation en filature industrielle. Tout comme au Nord Vietnam, si ces résultats étaient confirmés, ces cotonniers pourraient améliorer la culture du G. arboreum répandue dans les provinces montagneuses du Nord de la RDP lao.

Par ailleurs, l'expérimentation des variétés à fibre mi-longue doit se poursuivre afin d'acquérir une meilleure connaissance des cultivars introduits, qui présentent actuellement une bonne gamme de variabilité génétique. L'établissement d'un réseau d'essai multilocal sur les zones à vocation cotonnière du Laos devrait permettre d'étudier les caractères d'adaptabilité des cultivars. En 1991, Kham Khao 1, implanté en réseau multilocal dans les provinces de Savannakhet, Bolikhamsay, Sayaboury et Vientiane, a montré ses potentialités : rendement en coton-graine supérieur à 1 500 kg/ha en protection phytosanitaire standard, 2 500 kg/ha en protection poussée.

La figure 5 montre de façon très synthétique les progrès de l'amélioration variétale du cotonnier au Laos ces dernières années.

Pour une même variété, douze rayons représentant les douze caractéristiques retenues, divisent un cercle en douze angles égaux. La longueur de chaque rayon est proportionnelle à la valeur de la caractéristique. Ainsi, en joignant par une ligne les extrémités des rayons, la variété idéale, c'est-à-dire la meilleure pour tous les critères, dessinerait un cercle.

Figure 5. Comparaison de quelques caractéristiques agronomiques et technologiques de quatre variétés de cotonniers.

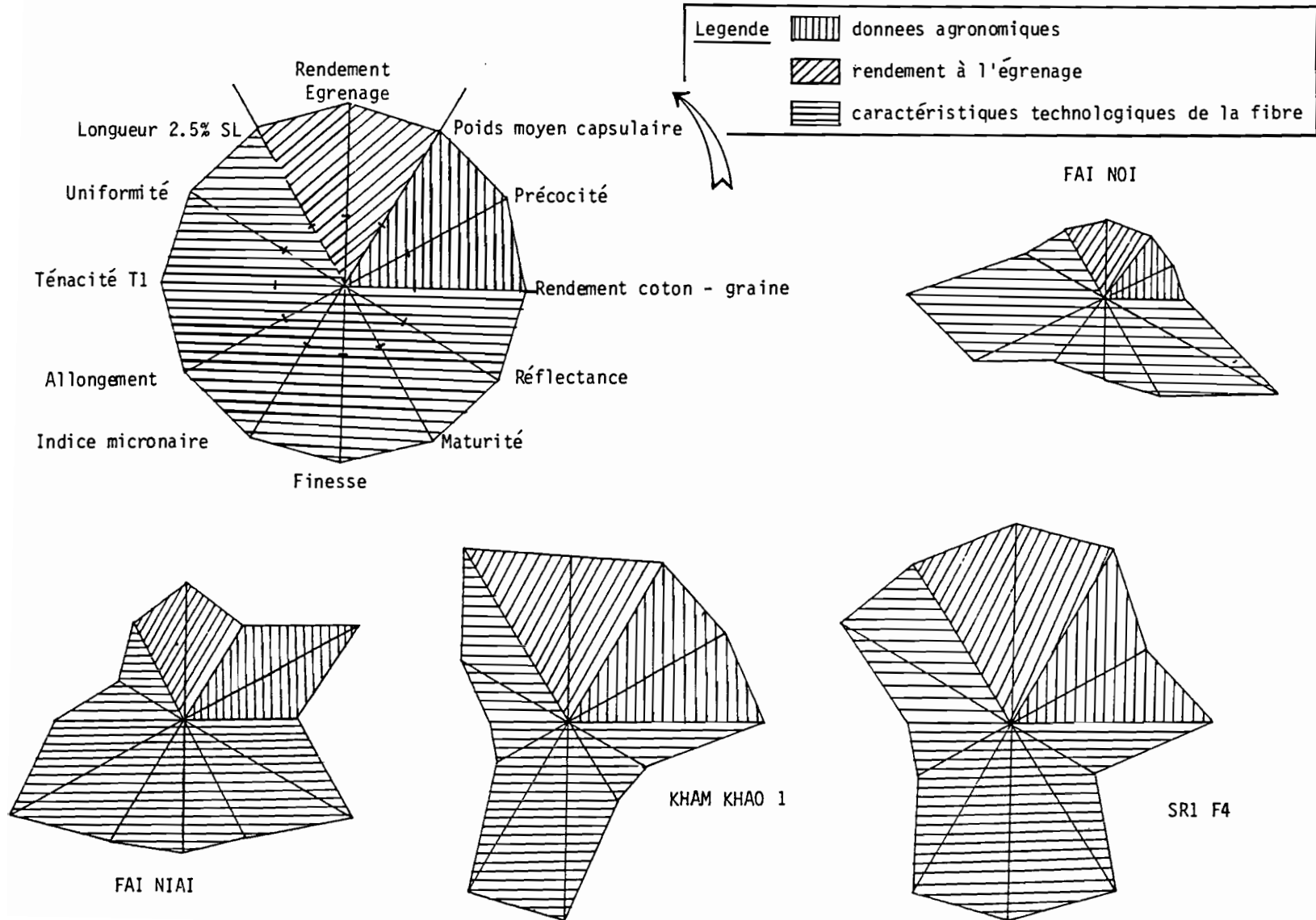


Planche IV

Photo 7. "Faï niaï", *G. hirsutum* local au stade récolte, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; novembre 1985.



Photo 8. "Faï noi", *G. arboreum* local au stade récolte, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; novembre 1985.

Planche V

Photo 9. Parcelle de "coton de brouillard" (Fai môt) au stade récolte, Muong Fuang, Vang Vieng ; février 1986.



Photo 10. Parcelle de la variété introduite D.I. 5 (*G. hirsutum* américain) au stade début floraison, Louang Prabang ; septembre 1985.

Chapitre 5

LA PROTECTION DE LA CULTURE COTONNIERE CONTRE LES RAVAGEURS ET LES MALADIES

5.1. Les méthodes d'observation de l'entomofaune

Le suivi de l'entomofaune sur les différents sites de recherche du projet coton du CNRA de Naphok, et l'évaluation de ses effets sur l'état sanitaire des cotonniers, ont été réalisés à partir des observations effectuées sur les essais "à trois niveaux de protection phytosanitaire" (Projet plantes à fibres, 1987 ; Roucou, 1987 ; Bournier, 1988): aucun traitement insecticide (NT), protection standard de 4 à 6 pulvérisation par cycle de culture (PS), protection poussée au rythme d'une pulvérisation hebdomadaire (PP).

L'estimation théorique du potentiel de production est effectuée à partir des résultats de la parcelle recevant la protection poussée. Il est comparé aux rendements obtenus sur les deux autres parcelles afin d'apprécier l'efficacité du programme standard vulgarisable ainsi que les pertes globales liées aux ravageurs de la culture.

Ce dispositif permet l'observation du complexe parasitaire et de son évolution tout au long du cycle cultural et pendant plusieurs années. L'incidence des ravageurs sur l'élaboration du rendement est suivie grâce à des observations hebdomadaires de la croissance et du développement physiologique de la plante, tout en notant précisément les états du milieu dans lequel elle se trouve (suivi des populations de ravageurs principalement, mais aussi de l'enherbement de la parcelle, etc.).

5.2. L'entomofaune locale et sa virulence

Les essais à trois niveaux de protection ont été conduits pendant cinq années, en plusieurs sites et avec différentes variétés recommandées. Ils ont permis de caractériser les principaux ravageurs ainsi que leur virulence relative au cours du cycle végétatif.

5.2.1. Les insectes piqueurs-suceurs en début de cycle

Les pucerons (*Aphis gossypii*) causent des dégâts directs par ses nombreuses piqûres qui sont à l'origine de courbures du limbe des feuilles et d'un retard du développement des jeunes plants.

Ce déprédateur est aussi le vecteur d'une virose responsable de la déformation des plants : le "leaf roll" ou maladie bleue. Les cotonniers atteints ont des feuilles plus petites et décolorées (vert sombre, bleutées), plus ou moins

courbées. Le port devient rampant au stade extrême de la maladie. Si l'attaque a été précoce, ces plants produiront très peu d'organes reproducteurs. Une attaque tardive a par contre peu d'impact sur la production. Selon les variétés, qui sont plus ou moins sensibles, 5 à 20 % des plants peuvent être atteints dans les parcelles observées.

On observe généralement de fortes attaques de pucerons en début de cycle (dès 20 jours après le semis) qui retardent la croissance végétative et peuvent aller jusqu'à la perte des jeunes plantules atteintes par la maladie bleue. La virulence des infestations de pucerons régresse à partir de 60 jours, c'est-à-dire au début de la floraison (figure 6).

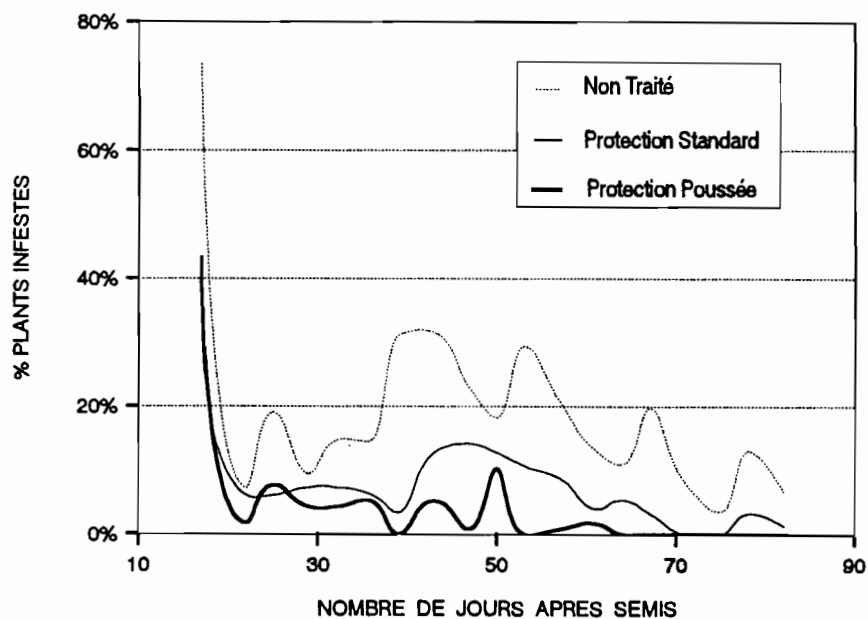


Figure 6. Evolution des infestations de pucerons au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Les jassides (*Amrasca biguttula*), homoptères piqueurs, sont à l'origine, par la salive toxique que larves et adultes injectent dans le limbe des feuilles, de déformations plus ou moins importantes et d'un rougissement de ces dernières. Le développement du plant peut être bloqué. Les feuilles et les organes reproducteurs tombent ou n'apparaissent tout simplement pas chez les plants rabougris.

Ce ravageur est présent en grande quantité du début à la fin du cycle (figure 7). Il cause les dégâts les plus importants sur l'appareil végétatif du cotonnier. La pilosité du feuillage des variétés locales comme étrangères leur confère une certaine tolérance vis-à-vis de ce ravageur. Ce phénomène est bien illustré dans le tableau 9 par la comparaison pour le traitement NT de la variété glabre SR2 avec le cultivar pileux KK1. Ce caractère morphologique est indispensable pour une variété adaptée aux conditions du Laos, tout comme dans les autres pays producteurs d'Asie du Sud et du Sud-Est.

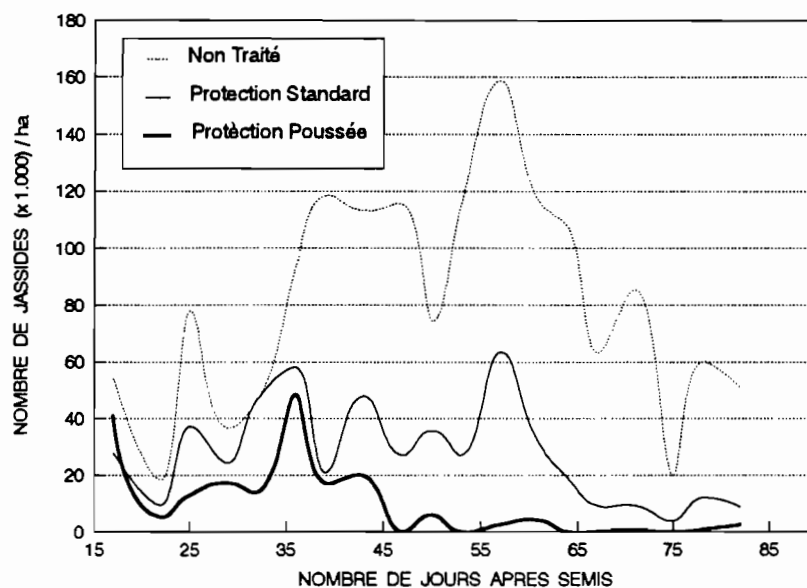


Figure 7. Evolution des infestations de jassides au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

La présence d'autres ravageurs de moindre importance est à noter : Bemisia tabaci, Thrips palmi KARNI et Dysdercus cingulatus (en fin de cycle, ce dernier peut dégrader la fibre en la tachant). Des dégâts d'acariens (Polyphagotarsonomus latus) ont par ailleurs été relevés en 1992 dans la province de Sayabouri.

5.2.2. Chenilles phyllophages

Anomis flava et Sylepta derogata sont généralement présentes tout au long du cycle à des niveaux de population particulièrement faibles (moins de 10 chenilles pour 100 plants) causant très peu de dégâts. On a cependant observé en 1985 une brutale augmentation de la population d'A. flava (plus de 100 chenilles pour 100 plants) sur la parcelle en "protection standard", bien contrôlée ensuite par une application de deltaméthrine (12,5 g ma/ha). La faible attirance des parcelles non traitées de l'essai, très endommagées par les jassides, explique la quasi-absence de chenilles phyllophages.

5.2.3. Chenilles carpophages

Parmi les chenilles à régime exocarpique, Helicoverpa armigera domine tout en restant généralement à des niveaux de population acceptables, inférieurs au seuil d'intervention de 20 chenilles pour 100 cotonniers.

La dynamique de la population d'Helicoverpa armigera au cours du cycle du cotonnier est soumise à d'importantes variations interannuelles particulières à chaque région. Les premières attaques surviennent au moment de la formation des bourgeons floraux (environ 40 jours après le semis) et peuvent se poursuivre jusqu'à la fin de la phase reproductrice (figure 8).

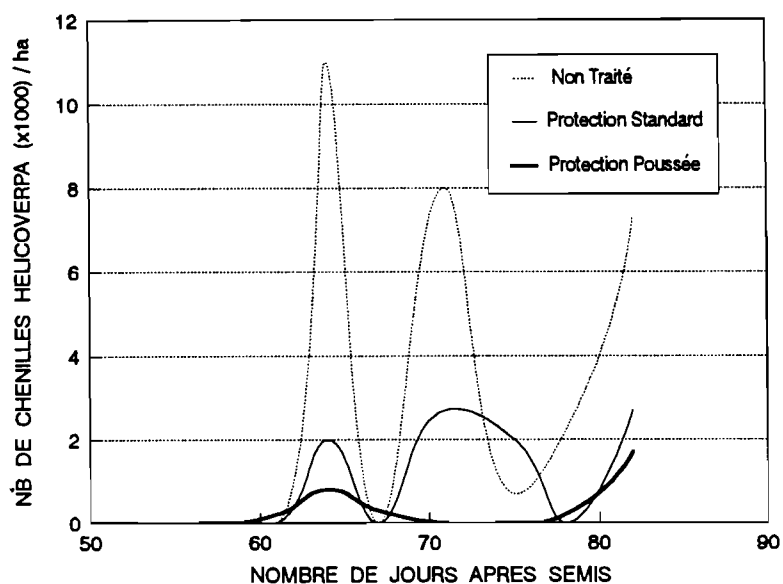


Figure 8. Evolution de la population d'*Helicoverpa armigera* au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Nous citerons aussi *Pectinophora gossypiella*, le "ver rose" trouvé dans les capsules, à l'origine de faibles dégâts sur les capsules en fin de saison, ainsi que *Earias insulana* et *E. vitella* qui éciment les tiges.

5.2.4. La faune auxiliaire

Les populations de coccinelles (plusieurs espèces encore non identifiées au Laos), dont les larves et les adultes sont des prédateurs des pucerons, évoluent de façon proportionnelle à celle de leur proie sur toutes les parcelles des essais à trois niveaux de protection. Plusieurs espèces d'araignées ont par ailleurs été relevées, qui se nourrissent des insectes piqueurs-suceurs ravageurs du cotonnier.

Aucune étude précise de la faune auxiliaire du cotonnier n'a encore pu être menée. Cela devrait être une priorité à l'avenir pour les entomologistes du CNRA de Naphok.

5.3. Les conséquences des attaques parasitaires sur l'élaboration du rendement

5.3.1. Incidence des piqueurs-suceurs sur le développement végétatif

Les piqueurs-suceurs, et tout particulièrement les jassides, provoquent d'importants retards de croissance qui affectent la mise en place des sites fructifères potentiels sur la plante (figure 9).

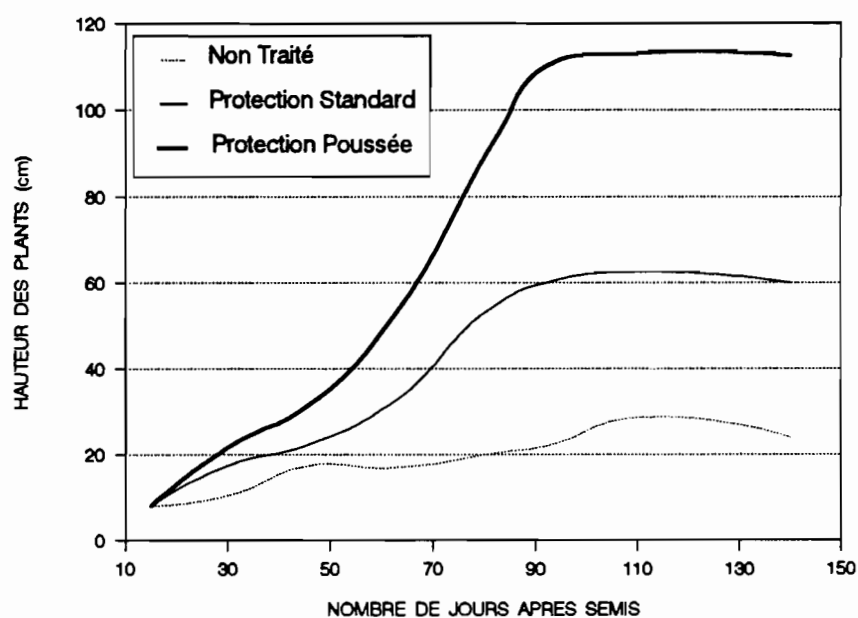


Figure 9. Effet des attaques de jassides sur le développement végétatif du cotonnier (Variété DI-5, essai à trois niveaux de protection, site de Naphok, Vientiane, 1985).

Le nombre de branches végétatives et de sites reproducteurs est fortement réduit sur les parcelles non protégées en zone à forte pression de piqueurs-suceurs. Or le nombre total de sites fructifères mis en place par la plante au cours de la croissance végétative apparaît comme un critère essentiel du rendement final. Ainsi, les pertes de rendements liées aux attaques de jassides sont dues à une diminution des potentialités de fructification sur des plants devenus chétifs (figure 10).

On note cependant, en traitement standard, un phénomène physiologique

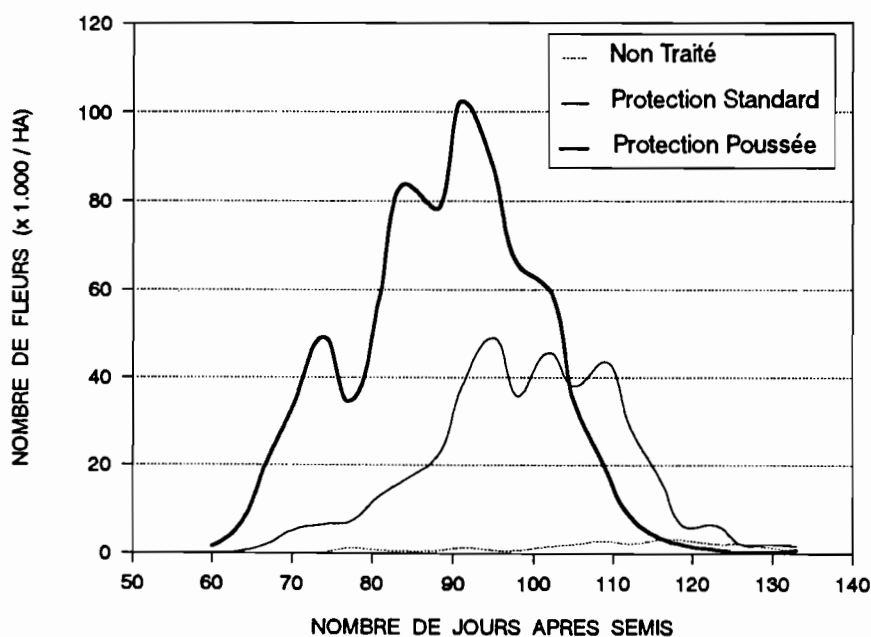


Figure 10. Incidence des attaques de piqueurs-suceurs sur la phase de floraison du cotonnier (Variété DI-5, essai à trois niveaux de protection, site de Naphok, Vientiane, 1985).

de compensation (décalage et prolongation de la production des fleurs) en fin de cycle lorsque la population de piqueurs-suceurs diminue. Les pertes sont le plus souvent rédhibitoires sur les parcelles non traitées où le développement végétatif est très largement réduit.

5.3.2. Effet des chenilles carpophages sur la phase reproductrice

Les chenilles carpophages, et surtout *H. armigera*, sont responsables de pertes de rendement par attaque directe des organes reproducteurs (figure 11). On remarque cependant qu'une forte proportion de l'abscission post-florale est d'origine physiologique et non parasitaire.

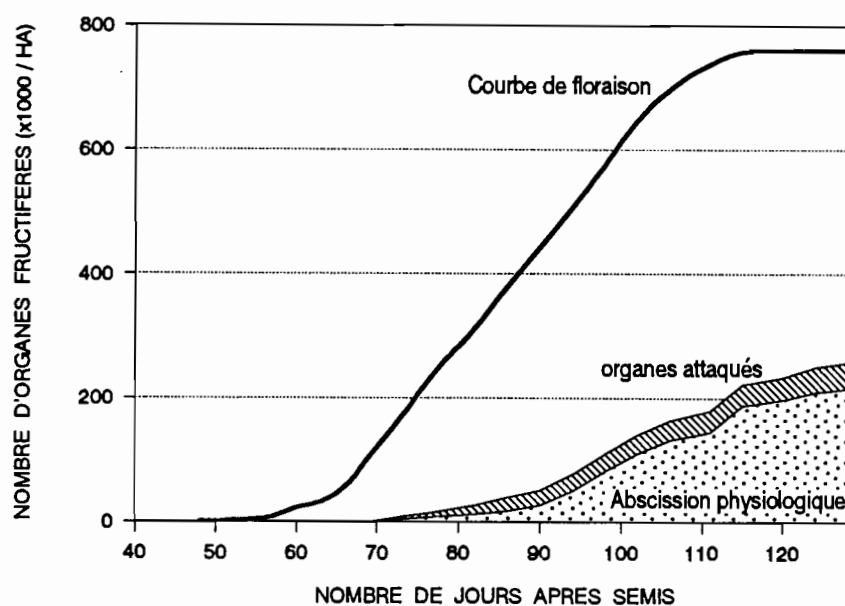


Figure 11. Courbes cumulées de formation et d'abscission d'organes fructifères (Parcelles en protection standard, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Il est important de déterminer l'incidence relative des deux types de ravageurs sur le rendement final. L'analyse de l'élaboration du rendement décompose l'histoire du peuplement végétal en phases successives (levée, croissance végétative, floraison, capsulaison...) au cours desquelles interviennent des événements qui sont à l'origine de la variabilité finale entre les trois niveaux de traitements. Le rendement sera exprimé en fonction de ses composantes :

Rendement coton-graine = poids moyen capsulaire x nombre de capsules par plant x nombre de plants par hectare.

On cherchera alors à déterminer l'incidence du degré de la protection phytosanitaire sur chacune d'entre elles (tableau 8).

Tableau 8. Incidence du niveau de protection phytosanitaire sur la floraison et la capsulaison du cotonnier.

Variété	Savannakhet - 1991					
	Faï niaï			Kham Khao 1		
Type de protection	NT	PS	PP	NT	PS	PP
Rendement (kg cot-gr./ha)	760	966	1 542	437	1 491	2 095
Fleurs / ha (x 1 000)	410	599	784	319	643	964
Fleurs en % de PP	52	76	100	33	67	100
Capsules / ha (x 1 000)	269	346	415	119	346	466
Capsules en % de PP	65	83	100	25	74	100
% abscission postflorale	34	42	47	63	46	52
% abs. post-flo. parasitée	14	9	2	17	16	3
% de capsules mûres trouées par les chenilles	11	8	5	21	9	4
% efficacité de la protection *	0	27	54	0	57	81
Poids moyen capsulaire (g) (capsules saines)	2,4	2,7	2,9	4,5	4,7	4,8

* Diminution, en pourcentage, du nombre de capsules mûres trouées par les chenilles grâce à la protection phytosanitaire.

L'effet des attaques de ravageurs se fait sentir sur le volume de floraison des traitements NT: de la moitié aux deux tiers de fleurs en moins selon la variété par rapport à la protection poussée. Le niveau d'abscission post-florale, qui représente de un à deux tiers des fleurs écloses semble peu lié, sur Faï niaï, aux attaques de chenilles. En effet, on observe une diminution du pourcentage de capsules tombées alors que le niveau de protection phytosanitaire est aussi réduit. Pour Kham Khao 1, variété plus sensible aux deux types de ravageurs, le bénéfice de la protection est beaucoup plus net. Par rapport au potentiel, 75 % des capsules sont perdues sur la parcelle non traitée.

5.3.3. La variabilité du complexe parasitaire

Ces résultats obtenus une année donnée sur un site de recherche déterminé ne peuvent pas être extrapolés à cause de la forte variabilité dans le temps et l'espace de l'entomofaune. Il faut donc adapter les pratiques de protection de la culture cotonnière selon les spécificités régionales du complexe

Tableau 9. Rendements en coton-graine obtenus sur les essais à trois niveaux de protection au Laos, 1985-1991 (en kg/ha).

Site	Année	Variété	NT	PS	PP	NT/P P %	PS/P P %
Station du CNRA de Naphok	1985	DI 5	12	507	2623	0.4	19
	1986	DI 5	8	816	1160	0.6	70
	1989	SR 2	742	2125	2700	27	79
		F Niaï	175	236	436	40	54
	1990	SR 2	66	281	862	7	32
		KK 1	650	752	1377	47	54
P.A. Vientiane *	1987	F Niaï	1035	1570	1530	67	102
	1991	KK 1	846	1847	2445	34	75
P.A. Savannakhet	1991	KK 1	437	1491	2095	21	71
		F Niaï	760	966	1542	49	62
P.A. Bolikhamsay	1991	KK 1	355	1503	2247	16	67
		F Niaï	569	1091	1474	38	74
P.A. Sayabouri	1991	KK 1	298	1466	2180	14	67
		F Niaï	558	1040	1400	40	74
P.A. Louang Prabang	1985	DI 5	339	1665	1685	20	99

* P.A. : Point d'appui provincial pour la recherche cotonnière.

parasitaire. Ainsi, les rendements en coton-graine obtenus sur les essais à trois niveaux de protection entre 1985 et 1991, pour plusieurs variétés et sur différents sites expérimentaux, illustrent l'importance d'une régionalisation et d'une pérennisation de la recherche cotonnière dans le domaine phytosanitaire (tableau 9).

5.3.3.1. La variabilité régionale

La comparaison des résultats obtenus en 1985 pour la variété DI-5 conduite selon un même itinéraire technique dans des provinces de Vientiane et

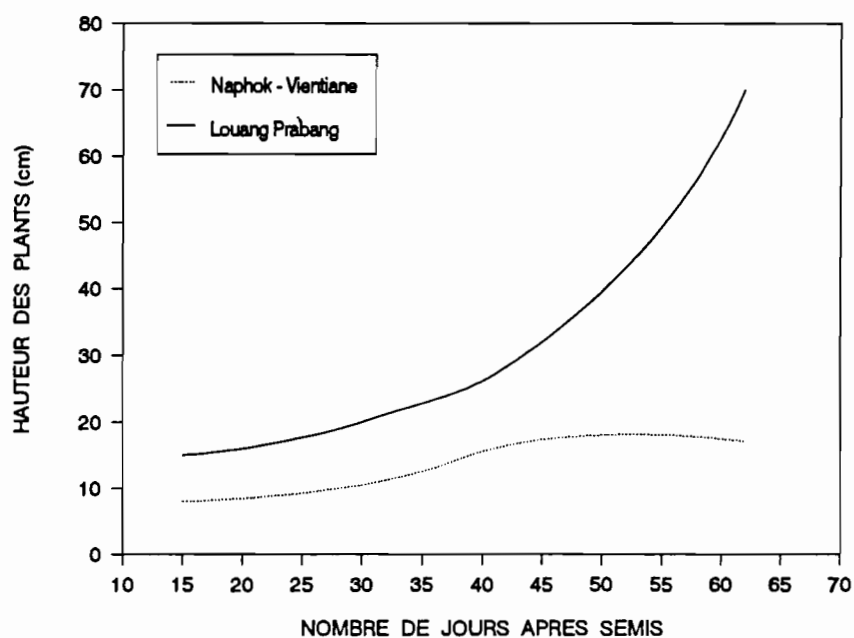


Figure 12. Comparaison des hauteurs de plants de 0 à 60 jours sur les parcelles non traitées de l'essai à trois niveaux de protection en 1985, sites de Naphok-Vientiane et Louang Prabang.

de Louang Prabang montre en particulier la différence régionale considérable de la pression de piqueurs-suceurs (figure 12). En effet, la protection standard permet d'obtenir le rendement potentiel dans la zone d'altitude de Louang Prabang alors que seulement 19 % de ce dernier est atteint dans la plaine alluviale de Vientiane (photos 11 et 12, planche VI).

Pourtant, en 1991 la tendance était inversée. Les essais menés sur quatre points d'appuis régionaux ont montré la faiblesse des dégâts de jassides dans la plaine de Vientiane (NT/PP = 34 %) par rapport aux autres sites (NT/PP = 16 %). Mais entre temps, la variété vulgarisée a été remplacée par un cultivar pileux présentant un caractère de non-préférence pour les ravageurs piqueurs-suceurs mais davantage attaqué par *H. armigera* sur les parcelles non traitées alors qu'elles ne l'avaient pas été en 1985.

5.3.3.2. La variabilité interannuelle

Les résultats des comptages de jassides sur les parcelles non traitées de la station de Naphok varient beaucoup d'une année à l'autre (figure 13).

La prise en compte de la variabilité interannuelle des attaques de ravageurs est donc indispensable à la mise au point de pratiques de protection adaptées, comme les interventions sur seuil au lieu du calendrier standard.

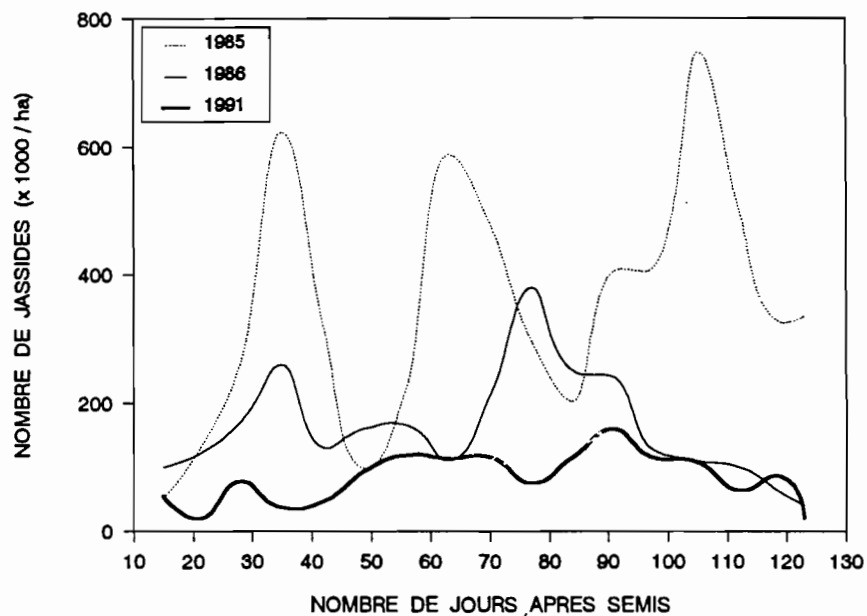


Figure 13. Evolution des populations de jassides en parcelle non traitée au cours des campagnes 1985, 1986 et 1991 sur la station de Naphok, Vientiane.

5.4. Les techniques de protection contre les ravageurs

5.4.1. Les apports de la sélection variétale

Nous avons vu l'importance de la pilosité des cotonniers dans la lutte contre les jassides. Ce ravageur précoce est actuellement un des principaux facteurs limitant de la culture en RDP lao, en Thaïlande et au Vietnam. Les variétés glabres sont donc à proscrire (Projet plantes à fibres et oléagineuses, 1986; Hau, 1990).

Des deux variétés actuellement vulgarisées, "Faï niaï" et "Kham Khao 1", la première demeure la plus rustique. En effet, elle atteint les meilleurs rendements sans traitement phytosanitaire (tableau 9) alors que la seconde demande une protection minimale (figure 14).

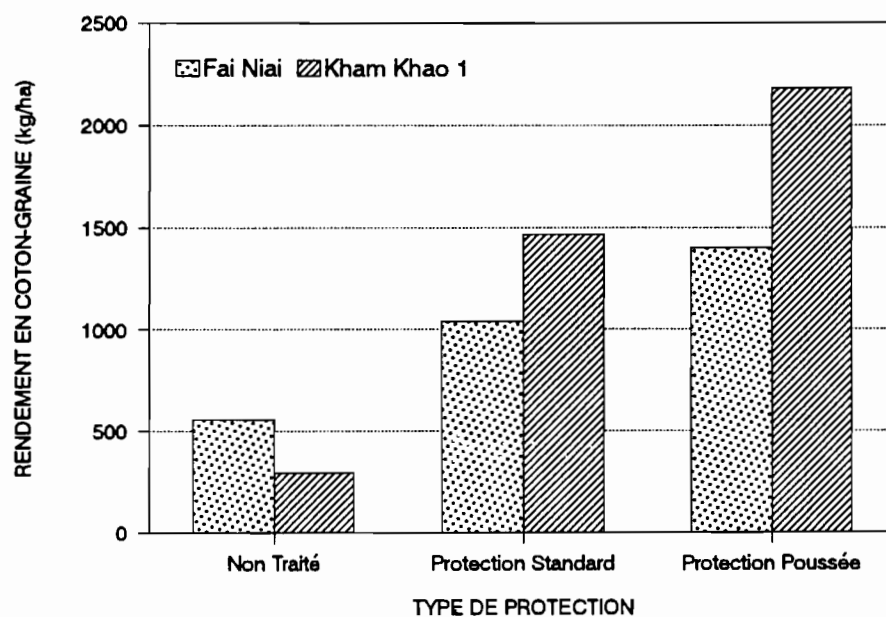


Figure 14. Comparaison des rendements en coton-graine des variétés vulgarisées ("Faï niaï" et "Kham Khao 1") selon le niveau de protection phytosanitaire (district de Paklay, province de Sayabouri, 1991).

Cependant, si la culture sans intrants et la culture intensive peuvent cohabiter, les objectifs et les moyens à mettre en oeuvre pour chacun sont totalement différents, comme leurs récoltes qui doivent être bien séparées à cause de la qualité des produits.

Dans le cadre d'une culture intensive répondant aux impératifs de l'industrie, les problèmes variétaux et phytosanitaires sont liés. Les variétés à fibre mi-longue et à fort potentiel de production (plus de deux tonnes de coton-graine par hectare) justifient une protection phytosanitaire appropriée comprenant de quatre à huit applications d'insecticides bien choisis au cours d'une campagne. Notons que le coût local d'un traitement chimique par hectare représente environ 50 kg de coton-graine; soit 2,5 % d'un potentiel de production de deux tonnes par hectare.

5.4.2. Le traitement des semences

Les recherches menées par le projet coton du CNRA de Naphok ont montré l'importance d'une protection précoce du jeune plant avant le vingtième jour lorsque la jeune plantule n'a pas encore acquis sa pilosité, contre les insectes piqueurs-suceurs. Pourtant, une application insecticide en début de cycle, outre le coût direct qu'elle représente, affecte les possibilités de contrôle biologique par les insectes prédateurs des ravageurs qui sont éliminés en même temps dès le début du cycle végétatif.

Une solution élégante et prometteuse consiste à traiter la semence avec un insecticide systémique rémanent pendant un mois, voire 50 jours avec l'Imidachloprid. Cela épargne l'entomofaune auxiliaire et retarde les pulvérisations aériennes. Cette méthode, dont l'impact sur l'environnement et la productivité du travail serait très positif, est actuellement à l'essai.

5.4.3. Vers une protection phytosanitaire raisonnée

Six années d'expérimentation en protection phytosanitaire ont montré l'intérêt pour les agriculteurs d'une intervention sur seuils. Cette technique implique une évaluation régulière du niveau des populations de ravageurs pour déterminer le traitement convenable dans une situation donnée.

Le challenge est à présent de définir avec précision ces seuils et de vulgariser cette technique. Elle fait appel à une bonne connaissance des ravageurs et de leur seuil de "nuisibilité", alors que les agriculteurs sont plus enclins à des applications périodiques sur calendrier, ou même à l'absence de couverture phytosanitaire sur les variétés traditionnelles. Les pratiques culturales, comme l'arrachage systématique et le brûlis des vieux cotonniers après la récolte ne doivent pas non plus être négligées afin de limiter les populations de ravageurs.

Planche VI



Photo 11. Vue des parcelles à trois niveaux de protection phytosanitaire sur cotonnier D15 au CNRA de Naphok, Vientiane (parcelle non traitée au premier plan) ; septembre 1985.



Photo 12. Vue des parcelles à trois niveaux de protection phytosanitaire sur cotonnier D15 à Louang Prabang (parcelle non traitée non sévèrement attaquée) ; septembre 1985.



Chapitre 6

LES QUESTIONS AGRONOMIQUES

6.1. La préparation du sol

En système traditionnel de culture sur brûlis, très répandu au nord, à l'ouest et au sud, il n'y a pas de labour avant le semis. Le couvert forestier et arbustif est seulement abattu en début de saison sèche et brûlé en mars-avril avant l'arrivée des premières pluies. La pratique systématique de l'association des cultures diminue les risques d'érosion des terres.

Le labour au tracteur au début du mois de mai, loué et équipé d'une charrue à 3 disques - si des petites souches demeurent sur la parcelle - ou sept disques - pour assurer un affinement superficiel du lit de semence -, est effectué chez certains planteurs de la vallée de la Nam Ngum, province de Vientiane.. Mais il favorise la dissémination de certaines plantes adventices pérennes redoutées des agriculteurs, par exemple le "Ya hou kathay" ou *Imperata cylindrica*, hachées par la charrue. Les charrues à soc n'étant pas disponibles à l'échelle du village, ce type de labour au tracteur devrait être évité sur les parcelles déjà infestées par ces mauvaises herbes.

Par endroits, sur des sols à texture fine et à drainage lent, le billonnage protège la culture de l'engorgement lors de pluies abondantes, notamment en début de cycle. La stagnation d'eau au pied du jeune cotonnier favorise en effet la pourriture du collet ("damping off"). De plus, un phénomène d'hydromorphie au cours de la phase reproductrice peut asphyxier le système racinaire et provoquer l'abscission des organes fructifères.

6.2. Le semis

Il y a toujours intérêt à effectuer le semis le plus vite possible après la préparation du sol, sur sol encore propre, pourvu que les conditions climatiques permettent une levée rapide des plantules (Trébuil et Chagnaud, 1986). Il faut aussi s'assurer que l'ouverture des capsules se produira après l'arrêt des pluies. Pour les cultivars traditionnels tardifs, les semis doivent ainsi être réalisés dans la seconde moitié du mois de mai. En ce qui concerne les variétés sélectionnées (Kham Khao 1) plus précoces, ils peuvent s'échelonner les deux premières semaines de juin.

Les semis traditionnels à la volée en cultures associées (photos 13 et 14, planche VII) peuvent être sérieusement endommagés par de violentes pluies, entraînant les graines et créant un peuplement hétérogène des plantules. Ceci est d'autant plus gênant que les densités pratiquées sont faibles, de l'ordre de quelques milliers de pieds par hectare.

Egalement, l'irrégularité des profondeurs de semis entraîne souvent un peuplement hétérogène et ensuite des resemis importants et coûteux. Un semis à profondeur optimale (3 cm) à la houe, les graines étant recouvertes de terre fine, permet d'éviter ce problème.

Pour des semences non délintées à bon taux de germination, le nombre de graines par poquet sera limité à cinq. En l'absence d'approvisionnement en semences certifiées de qualité, les défauts de germination et de levée en parcelles paysannes sont fréquents.

La technique du flambage des graines de semences suivi du tri par flottaison, pourrait apporter une amélioration à moindre coût de la qualité des semences produites :

- élimination des graines vides, abîmées ou parasitées,
- élimination des germes de maladies,
- moindre volume à manier après brûlage des linters,
- semis mécanique possible, etc.

Les densités de semis doivent varier en fonction de la fertilité des terres. Il faut augmenter la densité en sols pauvres. D'une façon générale, en sol fertile, les écartements entre les poquets pour les deux types de variétés semés en lignes doivent être voisins des recommandations du tableau 10.

Tableau 10. Densités recommandées en culture cotonnière au Laos.

Variétés	Ecartement sur la ligne	Ecartement entre les lignes	Densité (poquets/ha)
Faï niaï	1 m	1,5 m	6 600
Kham Khao 1	0,4 m	1 m	25 000

Le resemis, ou semis de remplacement, est toujours pratiqué deux semaines après le début de la levée pour homogénéiser le jeune peuplement de cotonniers, en même temps que le premier démariage.

6.3. Les démariages

Le démariage n'est pas pratiqué dans le cas des semis à la volée traditionnels. Par contre, il est effectué en deux fois dans les parcelles en culture pure de variétés sélectionnées : deux plants par poquets sont laissés au premier passage 15 jours après levée et le plant le plus vigoureux reste seulement après le second démariage une semaine plus tard. Sur des sols moins fertiles ou en cas de risque élevé d'infestation par la maladie bleue, les pieds malades devant être rapidement arrachés, deux pieds par poquet sont gardés afin d'assurer une densité de peuplement non limitante.

6.4. Les désherbages

L'infestation de la culture par les adventices est un problème majeur dans les zones de production bien arrosées en début de cycle. Les exigences des autres cultures prioritaires à la même époque, comme le repiquage du riz dans la région de Vientiane, peuvent retarder le premier sarclage trois semaines après semis.

Les principales adventices rencontrées dans les champs cotonniers (RDP lao et RF, 1990) et les difficultés à les contrôler sont indiquées dans le tableau 11.

Tableau 11. Les adventices des parcelles de cotonniers au Laos.

Contrôle	Graminées	Dicotylédones	Autres
Facile	<i>Eleusine indica</i> , <i>Bracharia deflexa</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Digitaria ciliaris</i>	<i>Ageratum contzoides</i> , <i>Eupatorium odoratum</i> , <i>Sida acuta</i>	
Moyen	<i>Echinochloa colona</i> , <i>Pennisetum subangustum</i> , <i>Commelina bengalensis</i>		
Difficile	<i>Imperata cylindrica</i> , <i>Rotboellia exaltata</i>		<i>Cyperus rotundus</i> , <i>Cyperus tenuiculmis</i> , <i>Mimosa pudica</i>

Deux sarclages bien effectués suffisent le plus souvent à maintenir une parcelle propre. Les temps de travaux mesurés à plusieurs reprises indiquent une durée moyenne d'environ 30 jours/ha pour chacun des sarclages manuels à la houe (tableau 12).

L'essai d'herbicides effectué à Naphok en 1989 a montré l'efficacité du fluométuron en pré-émergence, appliqué juste avant semis sur sol humide à la dose de 3 500 g de matière active par hectare. Cette matière active remplace le premier sarclage. Le paraquat est lui efficace en post-émergence à la dose de 700 g/ha et est disponible sur le marché local. Son emploi demande beaucoup de soins, afin que l'herbicide ne soit pas en contact avec les cotonniers.

L'intérêt de l'herbicide pour accroître la productivité du travail, ce qui est l'objectif majeur du paysan laotien, apparaît de façon éloquent : 87 % d'économie totale en temps de travail par rapport au contrôle manuel à la houe (tableau 12).

Tableau 12. Temps de travaux pour trois techniques de sarclage des cotonniers exprimés en jours par hectare (parcelles élémentaires de 800 m², province de Vientiane, 1991).

Sarclages	Manuels à la houe	Motoculteur + Manuel	Herbicide (Paraquat)
Premier	11 (100 %)	2 (18 %)	2,4 (22 %)
Second	30 (100 %)	32 (107 %)	2,9 (10 %)
Total	41 (100 %)	34 (83 %)	5,3 (13 %)

- premier sarclage : 30 jours après la levée, enherbement limité;
- second sarclage : 30 jours plus tard, abondante infestation d'adventices;
- densités de plantation : 23 200 à 24 200 pieds/ha, pas de différence significative;
- rendements en coton-graine : 1 320 à 1 430 kg/ha, pas de différence significative.

La lutte intégrée contre les adventices peut aussi convenir à certaines situations. Ainsi, pour les producteurs de fibre mi-longue de variétés sélectionnées précoces, la conduite d'une culture relais de légumineuse (arachide, haricot mungo ou soja, semée mi-mai) avant le cotonnier (semé mi-juin entre les lignes de la légumineuse) présente de nombreux avantages :

- valorisation de la pluviométrie de l'année;
- préparation du sol en conditions optimales au début des pluies;
- limitation de l'infestation adventice par le couvert de la légumineuse, qui protège aussi le sol contre l'agressivité des fortes averses et l'enrichit en azote fixé;
- pas d'achat d'herbicides avec la trésorerie très réduite des exploitations agricoles;
- valorisation et répartition du temps de travail et des revenus monétaires grâce à la récolte de la légumineuse en juillet-août et celle du coton de fin octobre à début décembre.

Des rendements moyens de 1 200 kg/ha de gousses sèches d'arachide ou de 400 kg/ha de graines de haricot mungo (*Vigna radiata*) ont été obtenus en essais dans la région de Vientiane sur des sols alluviaux ou plus légers et acides de terres de "haï". La présence de la légumineuse amène une petite diminution limitée (10 à 20 %) du rendement en coton-graine par rapport à des parcelles en culture pure correctement sarclées. Au total, la valorisation de la journée de travail, critère économique pertinent pour l'intérêt des agriculteurs, est bien supérieure en culture relais légumineuse-cotonnier.

6.5. La fertilisation

Les terres lessivées de "haï" aux textures sableuses sont souvent acides (pH inférieur à 5). Le cotonnier ne peut y être cultivé dans de bonnes conditions : on observe alors des déformations du système racinaire dues à la toxicité aluminique. La déficience en azote est très marquée sur ces terres et celle en bore fréquente. Cette dernière est détectée par l'observation d'anneaux colorés et déformés sur le pétiole de la feuille.

Le tableau 13 montre que lors d'un essai en parcelle paysanne sur terre sableuse de "haï" dans la province de Vientiane en 1985, l'apport de 30 unités d'azote à l'hectare 55 jours après semis, au début de la floraison, sur la variété glabre Sri Samrong 3 (DI 5) a eu un effet significatif sur les composantes du rendement (Projet plantes à fibres, 1986) :

Tableau 13. Effet d'un apport d'urée au début floraison sur les composantes du rendement du cotonnier précoce DI5, site de Ban Nahai, Vientiane, 1985.

Traitement	Poids moyen d'une capsule (g)	Nombre de capsules par pied	Production de coton - graine par pied (g)
Sans urée	3,70	11	40,7
Avec urée	4,25	14	59,5
Gain en %	+ 15	+ 27	+ 46

- cultures précédentes : riz pluvial en 1983, puis une année de jachère à Eupatorium odoratum.

La figure 15 tirée des données d'un essai effectué en 1988 sur la fertilisation minérale du cultivar traditionnel "Faï niaï", en sol alluvial de berge dans la province de Vientiane, confirme tout à fait l'intérêt d'un apport d'azote sous forme d'urée en début de floraison pour satisfaire les importants besoins de la plante à cette période clef de son cycle (Blanguernon, 1989a).

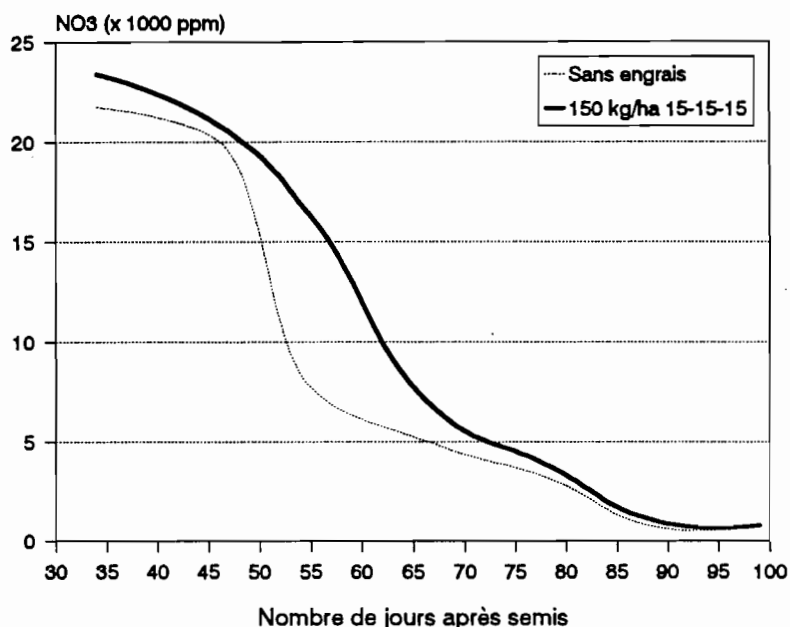


Figure 15. Evolution de la teneur en azote minéral des pétioles de cotonnier "Faï niaï" avec ou sans fertilisation minérale (Ban Hai, Vientiane, 1988).

L'année suivante, pour la même variété et les mêmes conditions de sol, l'apport d'urée à la floraison s'est à nouveau traduit par une augmentation significative de la production (RDPL et RF, 1990), due à une augmentation des composantes du rendement nombre de capsules et poids moyen capsulaire (tableau 14).

Tableau 14. Effet de l'apport d'azote sur les composantes du rendement du cotonnier "Faï niaï" (Ban Hai, Vientiane, 1989).

Objets	Poids moyen / capsule (g)	Nombre moyen de capsules	Production moyenne par pied (g)	Rendement en coton-graine (kg/ha)	Indice de précocité (%)
Témoins 0 N	2,52	7,3	18,5	575	67
N au semis	2,85	6,5	18,5	575	69,6
N à 60 j	2,82	7,7	21,8	675	63
N au semis + N à 60 j	2,90	8,2	23,8	737	61

Par contre l'amélioration de la précocité, avec la fertilisation azotée, n'apparaît pas nettement pour les trois modes d'application testés.

Les essais soustractifs sur la fertilisation minérale ont d'autre part montré une réponse globale à l'engrais chez cette variété traditionnelle de *G. hirsutum*, qui se traduit par une augmentation de l'ordre de 30 à 40 % du rendement en coton-graine par rapport au témoin non fertilisé selon les années.

6.6. Récolte, séchage et stockage du coton-graine

Le plus souvent, la récolte du coton-graine dans les parcelles paysannes est effectuée petit à petit, en fonction de la main d'oeuvre disponible, et pas en un nombre limité de passages comme c'est le cas en culture pure de variétés précoces à fibre mi-longue destinée à la vente (2 ou 3 le plus souvent, espacés de 2 à 3 semaines).

6.6.1. Dates et étalement des récoltes

Les différents essais conduits par le projet précisent les périodes de récolte, par grand type de variété (tableau 15).

Tableau 15. Dates de récolte selon les types de cotonniers cultivés au Laos.

Variétés	Date de semis	Date début récolte	Date fin récolte	Indice de précocité
Fai noi	30 mai	1 novembre (136 ± 7 j)*	10 décembre (175 ± 11 j)	32 ± 2 %
Fai niai	30 mai	1 novembre (153 ± 16 j)	10 décembre (193 ± 16 j)	31 ± 6 %
Kham Khao 1	15 juin	20 octobre (140 ± 1 j)	20 décembre (185 ± 9 j)	51 ± 2 %

* (136 ± 7 j) : nombre de jours entre le semis et les récoltes.

6.6.2. Temps de travaux à la récolte

En 1991, un chantier de récolte du coton-graine de la variété Kham Khao 1, à grosses capsules, a été suivi. Le travail était effectué par 13 récolteurs, adolescents et adultes. Une journée de travail durait six heures. Les résultats obtenus sont les suivants :

- récolte moyenne par personne et par jour : 20,6 kg (écart-type : ± 5,2 kg);
- récolte maximale journalière par personne : 29,7 kg;
- récolte minimale journalière par personne : 12,5 kg.

Il faut donc 50 journées de travail pour récolter un hectare de cotonniers à fibre mi-longue produisant une tonne de coton-graine par hectare.

Les récoltes ne peuvent débuter qu'à 9 heures du matin, après l'évaporation des rosées matinales qui sont plus abondantes au nord du pays. Le coton-graine propre est ensuite séché sur des claies ou des nattes, pendant deux ou trois jours, avant d'être stocké au sec dans des sacs de fibre naturelle ou dans des paniers de bambou (photos 15 et 16, planche VIII).

Planche VII

Photo 13. Association arachide-coton au stade levée en terre de "hăi" après semis à la volée, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; juin 1986.



Photo 14. Vue générale d'un essai en parcelle paysanne sur l'optimisation de l'association arachide-coton, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; juin 1986.

Planche VIII



Photo 15. La variété Kham Khao 1 au stade récolte, Ban Hai, Vientiane ; octobre 1991.



Photo 16. Séchage sur claies du "coton de brouillard" à Muong Fuang, Vang Vieng ; février 1986.

Chapitre 7

L'ÉGRENAGE ET LE PRESSAGE DE LA FIBRE AU VILLAGE

Lorsque le coton-graine est bien sec et propre (photo 16, planche VIII), il est égrené. La fibre est séparée de la graine, sans endommager la première - raccourcissement de la fibre - ni la seconde - arrachage de fragments de coque-.

Pour que le producteur bénéficie de la valeur ajoutée maximale, il est intéressant d'effectuer au village les premières étapes de la transformation du coton-graine que sont l'égrenage et le pressage de la fibre.

7.1. L'égreneuse à rouleau : une technologie optimale au Laos

Traditionnellement, le coton est égrené avec une petite égreneuse à rouleaux en bois (photo 17, planche IX) cousine de la "charka" indienne. Elle traite trois à six kilogrammes de coton-graine par jour, procurant seulement un à deux kilogrammes de fibre pour la filature au rouet (le rendement à l'égrenage étant voisin de 33 % pour les cotonniers locaux).

A Vang Vieng un artisan astucieux a mis au point une égreneuse traditionnelle améliorée : un rouleau est actionné par une pédale et l'autre à la main, diminuant ainsi la fatigue de l'opérateur. Mais cette innovation ne conduit cependant pas à un accroissement important de la productivité du travail.

Le temps nécessaire à l'égrenage est un goulot d'étranglement dans la chaîne de valorisation du coton-graine au village. Le projet Plantes à fibres a introduit en RDP lao des égreneuses à rouleau de fabrication thaïlandaise (photo 18, planche IX). Au même moment, se mettait en place à Vientiane la première filature semi-industrielle du pays.

L'égrenage au rouleau est un procédé technologique moins brutal que l'égrenage à la scie. Il étire la fibre et conserve toute sa longueur, préservant ainsi un critère majeur de sa valeur marchande.

Si l'égrenage à scie est synonyme de forte capacité et de centralisation de l'usinage, l'égrenage au rouleau est créateur d'emplois en saison sèche et se prête parfaitement à la décentralisation des unités de transformation dans les villages. Les difficultés et le coût du transport du coton-graine au Laos trouvent ainsi leur solution.

Robuste, bon marché (1 400 \$US par unité), de petite capacité (20 à 25 kg de fibre par heure selon les variétés), l'égreneuse à rouleau peut être actionnée par un moteur électrique ou diesel. Son réglage (note technique en annexe) et son

entretien sont aisés : remplacement du rouleau en cuir de buffle, affûtage du couteau fixe, etc.

7.2. L'équipement des ateliers villageois

Localisé au coeur d'une petite zone de production cotonnière (collecte du coton-graine sur un ou quelques villages voisins), l'atelier d'égrenage et de pressage de la fibre construit en matériaux locaux est équipé de :

- deux ou trois égreneuses à rouleau de un mètre de longueur;
- une presse à balles (40 kg) de fibre de fabrication locale;
- une aire propre, abritée et bien ventilée, suffisante pour le stockage du coton-graine (celui provenant des multiplications de semences étant soigneusement séparé), des balles de fibre et des sacs de graines non semencières (destinées à l'alimentation du bétail) en attente de leur commercialisation.

L'évaluation du coût de cet atelier, amortissable sur 10 ans, est présentée au tableau 16 (Braud et Thirasack, 1990).

Tableau 16. Coût d'un atelier villageois d'égrenage du coton-graine en RDP lao en 1990 (milliers de kips).

Postes à coûts fixes	Coût total	Coût annuel
Investissements :		
Construction de l'atelier	2 920	
Equipement de l'atelier		
2 égreneuses	3 650	
1 presse à balles	730	
électrification	511	
Total investissements	7 811	781
Entretien de l'atelier		438
Total coûts fixes		1 219

Cet atelier est capable de traiter annuellement 130-140 tonnes de coton-graine pour produire 45 tonnes de fibre pendant une saison d'égrenage de 120-150 jours, avec une équipe travaillant six à huit heures par jour entre décembre et avril.

Le tableau 17 récapitule la liste des ateliers ainsi équipés au cours des années passées (Trébuil, 1991). Si le parc d'égreneuses actuel fonctionne quatre mois par an avec une seule équipe par jour, il suffit à l'égrenage d'environ 350 tonnes de fibre, c'est-à-dire plus de 1 000 tonnes de coton-graine, par an.

Tableau 17. Etat du parc d'égreneuses à rouleau mis en place en RDP lao par différents projets depuis 1986.

Localisation /province	Nombre d'unités	Année d'achat	Alimentation en énergie
CNRA Naphok/Vientiane	2 +2	1986 1991	électrique
Paklay/Sayaboury	3	1987	diesel 5CV
Union des femmes lao/ Luang Prabang	1	1987	diesel 5CV
Phone Hong/Vientiane	2	1987/88	électrique
Ban Hai/Vientiane	2	1988	électrique
Ban Na Fai/Luang Prabang	2	1988	diesel 5CV
Ban Tapho/Savannakhet	1	1988	diesel 5CV
Ban Beng-Lao Ngam/Saravane	2	1989	diesel 5CV
Total national	17		9 diesel 8 électrique

Source : CNRA, Vientiane, novembre 1991.

7.3. Vers une filière cotonnière autonome et décentralisée

La rareté et l'état des axes de communication imposent la première transformation de la récolte aux environs immédiats des lieux de production du coton-graine, afin de ne transporter que la fibre pressée, un produit non périssable, facile à stocker et surtout à haute valeur commerciale (jusqu'à 2\$US/kg).

Lieu de rencontre entre le producteur et le marché, l'atelier d'égrenage villageois matérialise l'intégration de la production dans une filière textile dont les acteurs poursuivent des intérêts parfois divergents (Blanguernon, 1989b ; Roucou, 1988b). C'est le lieu idéal pour établir le dialogue entre les producteurs et la vulgarisation agricole. L'agriculteur y comprend l'importance accordée par les industriels aux critères de qualité de la fibre puisque le revenu qu'il en tire en dépend: propreté du coton-graine (conditions et soins à la récolte et au séchage), couleur (pureté variétale, contrôle des ravageurs en fin de cycle), longueur de la fibre (choix variétal, pureté des semences).

En égrenant séparément les multiplications de semences, l'atelier villageois conserve le pouvoir du choix de la variété cultivée dans sa zone et de la qualité des semences fournies à ses producteurs. Les caractères de tolérance aux jassides et la pureté des graines peuvent ainsi être maintenus, ce qui permet aux ateliers d'homogénéiser la qualité de la fibre qu'ils proposeront à la filature et donc d'en obtenir un meilleur prix. Cet aspect revêt une importance particulière

en RDP lao où une grande partie de la production cotonnière passe encore aujourd'hui la frontière pour être égrenée en Thaïlande.

Enfin, la collecte du coton-graine, la gestion de l'atelier, la négociation de contrats avec les filateurs, la production et la distribution de semences de qualité sont autant d'activités contribuant à l'émergence d'organisations locales de producteurs villageois autour des petites unités d'égrenage. C'est une étape essentielle pour la constitution d'une filière cotonnière autonome s'appuyant sur une forte participation des producteurs organisés. Ultérieurement, pourvu que leur fonctionnement démocratique (basé sur les principes de libre adhésion, de priorité à l'intérêt mutuel et de gestion transparente) soit assuré, ces groupements pourraient même prendre en charge l'approvisionnement en intrants (engrais, pesticides), et gérer des crédits de campagne parmi ses membres.

7.4. Les conditions de rentabilité des ateliers villageois

Le calcul de la rentabilité d'une petite unité villageoise d'égrenage à rouleau doit tenir compte du coût d'égrenage, du volume de production traité et de la durée de la campagne d'égrenage, compte tenu de la capacité journalière de l'atelier.

L'évaluation suivante a été réalisée dans les conditions de la campagne 1990 (Braud et Thirasack, 1990).

Le calcul des charges fixes de l'atelier, présenté dans le tableau 16 s'élève à 1 219 000 kips/an. Le calcul des charges variables a été effectué pour un atelier égrenant la meilleure variété identifiée (SR1F4, rendement à l'égrenage de 38 %), fonctionnant six heures par jour et 25 jours par mois, soit une capacité d'égrenage de 9 tonnes par mois.

La formule permettant de calculer le coût d'égrenage "CE", en kips, d'un kilogramme de fibre en fonction de la durée "M", en mois, de la campagne d'égrenage est la suivante :

$$CE = \frac{\text{charges fixes} + \text{charges variables annuelles}}{9\,000 * M}$$

Le tableau 18 illustre la diminution progressive du prix de revient du kilogramme de fibre égrené au fur et à mesure de l'allongement de la durée de la campagne d'égrenage.

Tableau 18. Evolution du prix de revient du kilogramme de fibre égrenée en fonction de la durée de la campagne d'égrenage.

Durée de la campagne d'égrenage	Prix de revient kip/kg de fibre
1 mois	1 155
2 mois	978
3 mois	915
4 mois	889
5 mois	871

Le prix d'achat de ce type de fibre était en 1990 de 1 000 kips/kg à l'atelier. A partir d'une durée de fonctionnement de deux mois, lorsque le prix de revient d'un kilogramme de fibre égrenée passe en-dessous du prix d'achat offert par la filature, l'unité d'égrenage commence à dégager une marge bénéficiaire. Cette dernière augmente rapidement avec l'allongement de la durée de la campagne d'égrenage au-delà de ce point d'équilibre (figure 16).

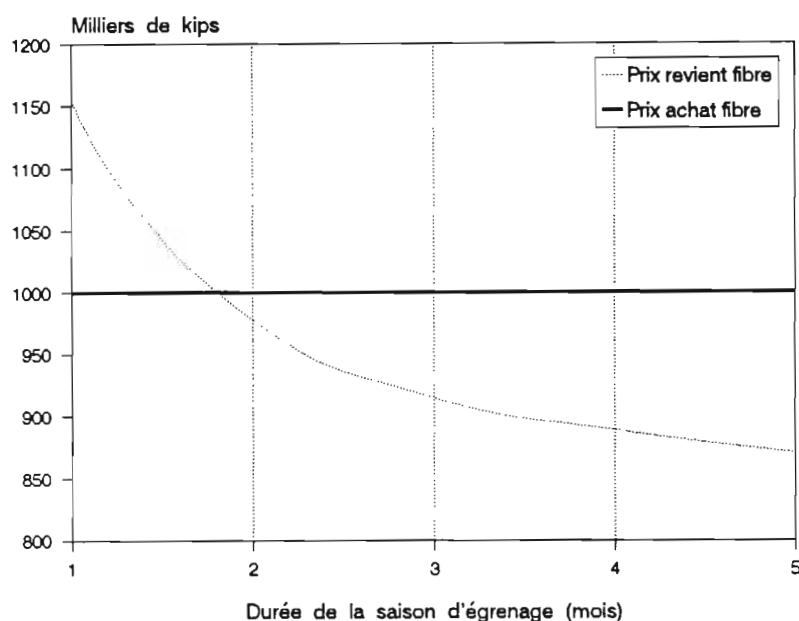


Figure 16. Evolution du prix de revient de la fibre de coton égrenée selon la durée de l'égrenage et le seuil de rentabilité de l'atelier en 1990.

Les marges bénéficiaires dégagées par les ateliers d'égrenage, sur les ventes de fibre et des graines mais aussi de semences, peuvent être affectées à des opérations de développement local : constitution de fonds de roulement pour des crédits de campagne et les achats en gros des intrants, magasin coopératif, acquisition de moyens de transport, etc. La filière cotonnière joue alors un rôle moteur pour le développement économique et social à l'échelon villageois.

Planche IX

Photo 17. L'égreneuse à rouleau traditionnelle, Ban Naphok, Vientiane ; février 1985.



Photo 18. L'égreneuse à rouleau (long d'1 m) électrique à l'atelier du CNRA de Naphok, Vientiane ; octobre 1991.

CONCLUSION

Le projet de coopération bilatérale franco-lao de recherche-développement sur les plantes à fibres porte déjà ses fruits. Les références techniques acquises sur la culture cotonnière constituent aujourd'hui une base sûre.

Les systèmes agricoles traditionnels ont depuis longtemps intégré le cotonnier comme plante textile d'autosuffisance familiale. Dans ce contexte, le traitement de la fibre est aussi un domaine connu et pratiqué couramment en zone rurale lao. Les études du projet ont cerné avec précision ces pratiques culturelles et technologiques, très différentes selon la région et l'objectif de l'agriculteur.

Mais la naissance d'une filature semi-industrielle à Vientiane ainsi que la demande croissante de fibres de qualité des pays voisins changent actuellement la règle du jeu.

Dans l'optique d'une filière cotonnière nationale, le projet a surtout travaillé sur l'introduction de nouvelles variétés qui pourraient, en plus des meilleurs cultivars locaux, répondre de façon satisfaisante à cette nouvelle demande. Des essais de techniques agronomiques démontrent que dans les provinces les mieux placées, une culture cotonnière plus intensive peut être garante de la fertilité des terres sans gêner les travaux agricoles pour les autres cultures comme le riz. Plusieurs itinéraires techniques sont maintenant au point et adaptés à chaque région du Laos.

Enfin le projet a évalué la rentabilité économique de la filière, depuis le semis jusqu'à la vente de la fibre traitée, à la condition qu'elle soit organisée localement par des groupements villageois. Il en démontre l'intérêt social et économique. Une production cotonnière familiale, appuyée sur une organisation des producteurs au niveau villageois, valorise très bien le travail paysan et assure la création d'emplois ruraux.

Maintenant c'est à l'Etat et aux organisations qui appuient son action de favoriser l'avènement de conditions économiques et régionales incitatrices. Une attention particulière devrait être portée:

- à la mise en place d'un système de crédit commercial opérationnel permettant à la filature d'acheter la totalité de la récolte égrenée dans les ateliers villageois, afin de conserver le maximum de création de valeur ajoutée sur le territoire national;
- à la création d'une structure souple de développement de la filière cotonnière, notamment pour gérer l'importation et la mise à la disposition des producteurs des intrants.

En l'absence de telles actions de développement, l'exploitation des résultats de la recherche appliquée restera limitée et la valorisation de l'investissement déjà réalisé incertaine.

POSTFACE

Ma première visite au Laos a été immédiatement déterminante quant à ma volonté d'aider le développement de la filière cotonnière dans ce pays, compte tenu de son originalité et des enjeux qui se présentaient à cette époque (octobre 1985). Nous étions à cent lieues des filières cotonnières du reste du monde, développé ou non.

Ces défis se plaçaient sur quatre plans :

- la culture cotonnière est totalement intégrée au sein de la famille lao qui cultive, récolte, égrène, file, tisse et utilise le produit de son travail. J'ai découvert l'autosuffisance textile;
- le Laos vivait en relative autarcie. Ses frontières fermées aux produits du marché thaïlandais rendaient impossible l'utilisation par les agriculteurs des intrants classiques (engrais, pesticides, etc.);
- le Laos est un pays très compartimenté, avec seulement deux plaines (Vientiane et Savannakhet), peu de routes bitumées et des cours d'eau difficiles à franchir;
- les conditions écologiques comportent une pluviosité de mousson très irrégulière et une pression parasitaire importante.

Cette situation nous a incité dès le départ à oublier les modèles étrangers, africains en particulier, en dehors des deux facteurs de réussite essentiels que sont la fixation d'un prix du coton-graine, si possible attractif, avant la campagne et l'organisation d'un crédit de campagne, principalement pour l'achat du coton-graine au producteur dans le cas du Laos.

Il a fallu également imaginer une filière cotonnière "biologique", sans intrants, ne bouleversant pas trop le système de production traditionnel.

C'est dire si cette situation était nouvelle pour le CIRAD-IRCT.

Les quelques observations disponibles en 1985 (matériel végétal particulièrement résistant à certains ravageurs, bons rendements, etc.) donnaient l'espoir de tenir ce pari.

Pour tenir compte des contraintes naturelles du pays, il a été envisagé de créer de petits ateliers d'égrenage au rouleau, dans un certain nombre de situations, avec les avantages suivants :

- l'accroissement sensible de la valorisation du travail, par rapport à l'égrenage traditionnel avec une petite machine à main;
- le début de cristallisation d'un développement économique à partir de ces unités;
- l'investissement réduit;

- le coût de transport de la fibre réduit.

L'appui apporté par le Programme des nations unies pour le développement pour soutenir et développer l'artisanat local a été également un facteur clé pour l'éventuelle réussite de cette filière. La création à Vientiane de l'unité de filature de l'Union des femmes lao est à inscrire dans cette volonté d'imaginer une filature cotonnière appropriée aux contraintes économiques et géographiques du pays. Nous étions très loin des schémas de projet industriels à grands renforts d'intrants. L'économie générale de ce pays nous l'avait interdit.

Puis le Laos a subi une profonde transformation économique. Ses frontières se sont ouvertes aux échanges commerciaux et humains. Nous sommes maintenant dans un nouveau contexte qui autorise une remise en cause profonde de l'orientation donnée au départ à ce projet, sans pour autant l'abandonner complètement, car il reste encore des zones enclavées.

Les pays voisins du Laos, qui ont développé une industrie textile importante, demandent des fibres de qualité, plus longues, plus fines, plus résistantes. Le temps est venu d'étudier la reprise de la première expérience de développement de culture cotonnière intensive de la région de Paklay au début des années soixante dix, avec des variétés de cotonniers (*G. hirsutum*) plus productive et fournissant une fibre de qualité adaptée aux besoins actuels du marché, une fertilisation minérale appropriée, et une protection phytosanitaire propre à chaque situation.

C'est l'orientation donnée à une partie du programme actuel.

Huit campagnes cotonnières ont été réalisées depuis le départ de cette expérience. C'est juste le temps nécessaire pour créer une nouvelle variété de cotonnier sur une station de recherche bien équipée en hommes et en matériels.

Cet ouvrage se veut malgré tout être un bilan : tâche très courageuse qu'il convient de saluer. Ce bilan peut se lire de deux façons différentes.

La première peut être celle d'un macro-économiste de la filière cotonnière. L'échec est patent. Le Laos ne figure toujours pas sur les tablettes du Comité consultatif international du coton (ICAC). Il est impossible d'entendre le bruit des usines d'égrenage à scies dans le paysage. Seuls certains "intermédiaires" sont capables d'apprécier la variation du trafic (souvent illégal) de coton-graine en direction de la Thaïlande. Depuis 1985, aucun bailleur de fonds ne s'est précipité pour aider à financer cette filière, malgré certaines promesses.

Cette appréciation n'est pas la mienne, car les réussites sont nombreuses.

Sur le plan humain, ce projet a formé progressivement une équipe d'hommes et de femmes à une démarche scientifique, à développer un esprit de curiosité et de volonté de réussir, malgré les échecs, dans un contexte difficile avec des moyens réduits. Cette équipe a acquis un renom indéniable à Vientiane. Elle commence à se faire connaître en participant à des rencontres régionales.

Sur le plan socio-économique, les difficultés apparentes de ce projet, sur le plan du développement de la filière cotonnière du Laos, sont à mettre en grande partie sur une confusion des genres, pas spécifique de ce pays, entre des fonctions de recherche, de recherche-développement et de développement. Les différents décideurs, endogènes ou exogènes, ont cru que le responsable du projet pouvait être à la fois responsable du programme de recherche et du programme de développement. Cette dualité était et est impossible à assumer dans le contexte du Laos, face aux défis à relever. La création d'un matériel végétal performant et résistant, la mise au point des itinéraires techniques adaptés à chaque micro-situation sont autant de tâches qui suffisent à employer un chercheur, ou plutôt une équipe de chercheurs. Le développement de la filière cotonnière en milieu paysan suppose d'autres qualités et surtout des moyens (financiers en particulier) dont n'a jamais disposé le projet. Il y a là une grande leçon à tirer, de façon positive, pour l'avenir de cette filière. Il est absolument nécessaire de disposer d'une structure de recherche et d'une structure de développement, séparées, mais travaillant en étroite collaboration.

Sur le plan scientifique et technique, les différentes contraintes du Laos font que la mise sur pied de grands projets cotonniers serait probablement une erreur. Malgré les changements profonds récents, on est en droit de penser que des mini-réalisations, proches des contraintes locales, ont plus de chances de réussir, peut-être parce que les populations directement concernées se sentiront plus impliquées. Cette expérience est donc à poursuivre, au profit non seulement du Laos, mais des pays qui ne pourront pas se doter de modèles de développement copiés sur les Américains ou les Australiens.

Enfin, ce projet conçu, au départ pour déboucher sur un modèle autarcique, a évolué profondément pour tenir compte des ouvertures économiques rendues possibles, sans pour autant vouloir copier certains modèles étrangers.

Quel avenir pour cette recherche cotonnière lao encore bien jeune ?

Il ne peut se situer que dans le cadre d'une organisation régionale de la recherche cotonnière des pays du Sud-Est asiatique, en cours d'élaboration.

Le Laos possède un matériel végétal original qui peut servir de base, parmi d'autres, à des programmes d'amélioration variétale appropriée, orientée vers une résistance naturelle à certains ravageurs.

Ses différents milieux naturels sont autant de "champs d'expériences" qui peuvent accroître la variabilité écologique dont on a besoin pour la mise au point de modèles de développement du cotonnier, axe de recherche encore bien jeune.

Ses expériences de mini-réalisations industrielles, en aval de la filière, poursuivies, pourront donner des résultats exploitables dans des situations sociales et géographiques semblables.

En un mot, la recherche cotonnière lao doit faire connaître ce qu'elle pense pouvoir faire elle-même, avec ses moyens propres, au profit de tous. Son avenir

est dans une coopération régionale à bénéfices réciproques, bien réfléchie et bien acceptée.

Tous mes vœux de réussite l'accompagne.

Paris, le 7 janvier 1993

Michel BRAUD

Ancien Directeur
Institut de recherche sur le coton et les textiles exotiques (IRCT)
Centre de coopération internationale en recherche agronomique
pour le développement

ANNEXE

NOTE SUR LE REGLAGE DE L'EGRENEUSE A ROULEAU SYRIENNE

Lorsqu'on constate que l'usure du rouleau de cuir est anormale il faut procéder à une rectification sur tour de ce rouleau. En profiter pour rectifier également le couteau fixe si nécessaire. Ce travail terminé, la remise en place du rouleau et du couteau fixe sera faite au cours de l'opération de réglage de l'égreneuse dont les étapes seront les suivantes et dont l'ordre est à respecter.

1. Etapes du réglage de l'égreneuse à rouleau

1.1. D'abord vérifier que l'arbre oscillant qui supporte le batteur appelé couteau fixe soit horizontal par rapport au bâti et au sol. Vérifier ensuite que le couteau fixe et l'arbre oscillant soient parallèles. Reculer le couteau fixe en jouant sur les écrous de réglage.

1.2. Mettre en place le couteau fixe et régler la hauteur du bord inférieur de cet élément de manière à ce qu'il se situe à 0.8 mm (1 mm au plus) au-dessus de l'axe horizontal du rouleau. Ce réglage pourra être facilité si on confectionne une petite cale de réglage (voir dessin). La hauteur correcte H de 0.8 à 1 mm sera obtenu par la formule :

$$H = 1/2 \text{ diamètre de l'arbre du rouleau} + e \text{ (= distance entre le support des coussinets et l'arbre)} + 0.8 \text{ mm}$$

On testera cette hauteur en posant la cale à droite et à gauche sur le support.

A la hauteur correcte du couteau fixe, l'arbre oscillant et le bord inférieur du couteau fixe doivent être parallèles et horizontaux, ce que l'on peut vérifier à l'œil nu.

1.3. Desserrer complètement les écrous de serrage des ressorts qui appuient le couteau fixe sur le rouleau.

1.4. Remettre le rouleau en place avec ses 2 coussinets et l'avancer en jouant sur les écrous de serrage jusqu'à ce que le couteau fixe soit amené à la verticale par la pression du rouleau (voir graphique) tout en restant dans le même plan que son support et bien vérifier que le rouleau est parallèle au couteau fixe. Le couteau fixe ne doit pas butter sur le couteau mobile. Bloquer les coussinets de l'arbre du rouleau sur leur support.

1.5. Régler la pression du couteau fixe sur le rouleau par serrage convenable des écrous des ressorts.

1.6. Avancer maintenant le couteau mobile (ou batteur) vers le rouleau en utilisant les écrous de réglage des boulons filetés support du batteur.

La distance normale entre couteau fixe et couteau mobile au point où ils sont le plus rapprochés doit être d'environ 1,5 mm.

Quand cette distance sera réalisée sur toute la longueur du rouleau, bloquer les écrous de réglage.

1.7. Régler le recouvrement du couteau fixe par le couteau mobile. Il doit être environ d'un tiers de la longueur de la fibre du coton graine qu'on égrène, en général 8.5 à 10 mm (voir dessin).

Ce réglage s'obtient par l'allongement ou le raccourcissement du bras qui relie l'arbre excentrique à l'arbre oscillant (voir figure).

1.8. Enfin on réglera la position de la grille à graines pour permettre le bon échappement des graines.

- (i) Le couteau fixe, en position haute, doit venir aussi près que possible du bord antérieur de la grille sans la heurter;
- (ii) Le bord supérieur de la grille, en position basse du couteau mobile, doit être situé un peu en-dessous du bord antérieur de la grille.

2. *Quelques recommandations et vérifications*

En fin de campagne toujours relâcher la pression du couteau fixe et reculer un peu le rouleau pour éviter une déformation du rouleau par la pression du couteau fixe au niveau du contact. Au démarrage de la nouvelle campagne bien dérouiller le couteau fixe et lisser la lame.

Si le rouleau a été rectifié pour obtenir une section bien circulaire, on procédera comme indiqué plus haut. On pourra savonner le rouleau avec du Savon de Marseille et passer un chiffon humide sur le rouleau qui tourne.

L'égreneuse ne fonctionnera de façon satisfaisante qu'après un certain nombre d'heures d'utilisation et lorsque le rouleau sera devenu lisse en perdant son aspect pelucheux. Quand l'égreneuse est bien rodée et tourne à une vitesse convenable la fibre n'adhère plus que très peu au rouleau. Il faut veiller à ce que la pression exercée par le couteau fixe soit suffisante et régulière. On le constatera en tâtant avec la main le rouleau qui aura tourné un moment : La température due à la pression doit être très régulière tout au long du rouleau de cuir.

Si l'égreneuse casse des graines cela provient du fait que l'écartement entre couteau fixe et couteau mobile est trop important. On le réduira avec les écrous de réglage du couteau mobile.

3. *Vitesses recommandées*

Poulie du rouleau : entre 100 et 110 t/min.

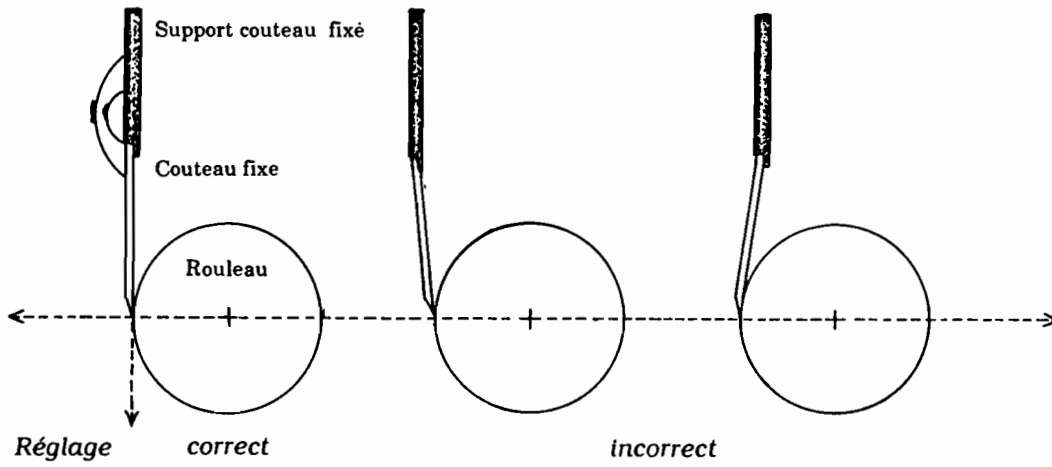
Poulie de l'excentrique : 605 t/min.

Pour 1 tour de rouleau il faut environ 7 oscillations de batteur.

Ces instructions concernent l'égreneuse syrienne. Mais les principes de réglage sont applicables à toute égreneuse à rouleau. Quelques problèmes surgissent cependant avec les vieilles égreneuses ayant des bielles en bois (type Porter Morrison ou Platt 12 pouces).

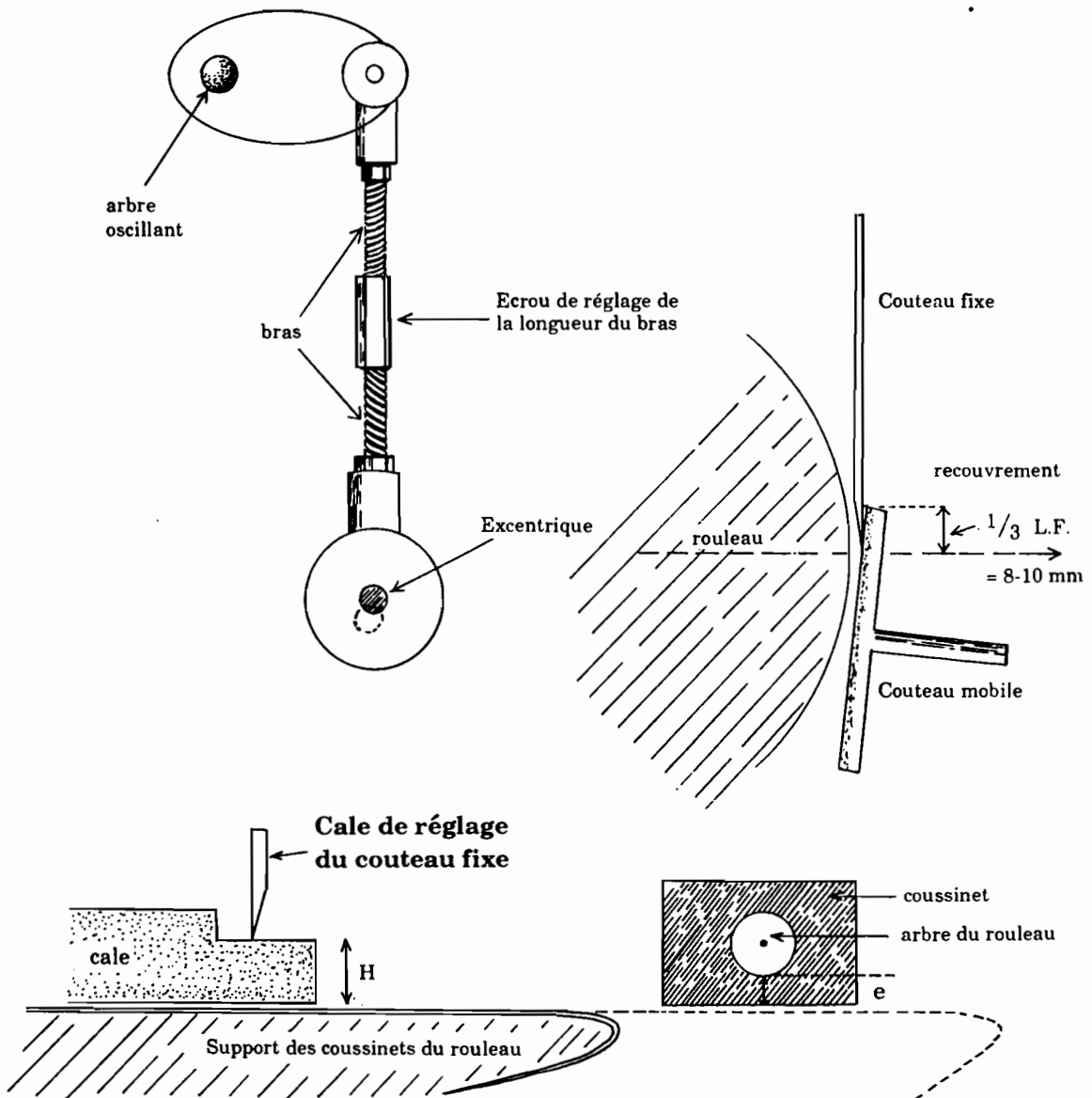
J. Gutknecht
IRCT-CIRAD
Division de Technologie
Mai 1982

Réglage du couteau fixe



Réglage du recouvrement

Couteau mobile - Couteau fixe



BIBLIOGRAPHIE

1. Données générales sur le cotonnier

Delattre R., 1973. *Parasites et maladies en culture cotonnière*. Editions I.R.C.T.. 146 pages.

Department of Agriculture, 1984. *Cotton*. "Technical Document No. 9", Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. 213 pages. En Thai.

IRCT-CIRAD, 1991. *Bilan des connaissances acquises dans le domaine de la génétique par l'IRCT*. Division de génétique, Montpellier, France. 83 pages.

IRCT-CIRAD, 1991. *Catalogue des variétés de cotonnier sélectionnés 1991*. Division de génétique, Montpellier, France. 62 pages.

IRCT-CIRAD, 1988. *Méthodologie de l'expérimentation phytosanitaire en culture cotonnière*. Division phytosanitaire, Montpellier, France. 49 pages.

Munro J.M., 1987. *Cotton*. "Tropical Agriculture Series", Longman. 436 pages.

Parry G., 1982. *Le cotonnier et ses produits*. Collection "Techniques Agricoles et Productions Tropicales", éditions Maisonneuve et Larose, Paris. 502 pages.

Sément G., 1986. *Le cotonnier en Afrique tropicale*. Collection "Le Technicien d'Agriculture Tropicale", éditions Maisonneuve et Larose, Paris. 131 pages.

2. Données spécifiques à la filière cotonnière en RDP lao

Blanguernon F., 1989a. *Recherche et expérimentation cotonnière 1988*. Coopération Franco-Lao, Projet Plantes à Fibres et Oléagineux. IRCT-CIRAD. 27 pp + annexes.

Blanguernon F., 1989b. *Nécessité et possibilité du développement de la culture cotonnière au Laos*. Projet Plantes à fibres, Vientiane. 11 pp.

Bournier J.P., 1988. *Projet cotonnier franco-lao. Rapport de mission du 11 au 25 septembre 1988*. Division phytosanitaire. IRCT-CIRAD, Montpellier. 16 pp.

Braud M., 1985. *Rapport de mission en République démocratique et populaire lao, 10-17 Octobre 1985*. Département IRCT du CIRAD, Paris. 9 pp.

Braud M., Thirasack S., 1990. *Projet de développement de la filière¹ coton au Laos*. Préambule. 18 pp.

Castella J.C., 1992a. *Rapport de mission en RDP lao auprès de l'équipe de recherche cotonnière du Centre national de recherche agronomique de Naphok, 2-14 avril 1992*. 50 pp.

Castella J.C., 1992b. *Rapport de mission en RDP lao auprès de l'équipe de recherche cotonnière du Centre national de recherche agronomique de Naphok, 17-29 septembre 1992*. 23 pp + annexes.

Coopération Franco-Lao, *Projet Plantes à fibres et oléagineux*. 1990. *Recherche et expérimentation cotonnière 1989*. Ministère de l'Agriculture et des Forêts, Vientiane. 29 pp.

Direction de l'agriculture, 1968. *Campagne cotonnière 1967*. Royaume du Laos, Ministère de l'économie nationale, direction de l'agriculture, *Rapport de la mission cotonnière française*, Vientiane. 39 pp.

Direction de l'agriculture, 1969. *Campagne cotonnière 1968*. Royaume du Laos, Secrétariat d'état à l'économie nationale, Vientiane. 52 pp.

Gouthière J., 1990. *Rapport de mission en République démocratique et populaire lao : Projet cotonnier Franco-Lao, 02-17 décembre 1989*. Division de génétique de l'IRCT-CIRAD, Montpellier. 38 pp.

Hau B., 1990. *Rapport de mission au Laos, 22-30 octobre 1990*. Division de génétique, IRCT-CIRAD, Montpellier. 17 pp.

Hocde H., Raymond G., 1984. *Rapport de mission en République démocratique et populaire lao (du 5 au 20 décembre 1983). Etude pour l'appui technique à la transformation et à la production des plantes à fibres et des oléagineux*. GRET/IRCT-CIRAD, Paris et Montpellier. 133 pp.

Matharel D. de, 1970. *Rapport de synthèse sur une intervention de la CFDT au Laos : 1966 - 1970*. Vientiane.

Projet Plantes à fibres et oléagineuses, 1986. *Rapport de campagne saison des pluies 1985*. Document No. IV. Département de l'agriculture. Ministère de l'agriculture, l'irrigation et des coopératives, Vientiane. 48 pp.

République démocratique et populaire lao et République française ; Ministère des affaires étrangères, DGSTD, 1990. *Recherche et expérimentation cotonnières 1989*. Coopération Franco-Lao, *Projet Plantes à fibres et oléagineux*, Vientiane. 29 pp.

Roucou J.F., 1987. *Compte-rendu des activités agronomiques de la campagne 1986 (saison des pluies)*. Projet Plantes à fibres et oléagineuses, Vientiane. 54 pp.

Roucou J.F., 1988a. *Rapport de campagne cotonnière 1987. Première partie : bilan des activités agronomiques*. Projet Plantes à fibres et oléagineuses, Coopération franco-lao, Département de l'agriculture, Vientiane. 6 pp.

Roucou J.F., 1988b. *Rapport de campagne cotonnière 1987. Deuxième partie : éléments de réflexion concernant la production cotonnière au Laos*. Projet Plantes à fibres et oléagineuses, Vientiane. 13 pp.

SEDES, 1977. *Le développement du secteur textile en République démocratique et populaire du Laos*. Comité national du plan et Sedes-Paris. 109 pp.

Seng Khum, 1989. *Report on cotton cultivation in Saravane and Champassack provinces*. FAO, Vientiane. 17 pp.

Trébuil G., Chagnaud L., 1986. *Analyse fréquentielle de la pluviométrie à Vientiane 1951-1985. Application au raisonnement de quelques thèmes techniques en agronomie*. Projet Plantes à fibres et oléagineuses. Document No. V, Vientiane. 22 pp+ annexes.

Trébuil G., 1986. *La culture cotonnière en RDP lao : situation présente et stratégie de développement*. Projet Plantes à fibres et oléagineuses, Vientiane. 13 pp.

Trébuil G., 1991. *Rapport de mission au Laos auprès de l'équipe de recherche cotonnière du Centre national de recherche agronomique de Naphok, 16-23 mai 1991*. 36 pp.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Evolution du prix d'achat de la fibre de coton par la filature de Vientiane en fonction de sa longueur en 1992.

Tableau 2. Principales caractéristiques des deux itinéraires techniques mis en oeuvre pour l'approvisionnement de la filière commerciale cotonnière au Laos.

Tableau 3. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne sans labour et avec variétés locales dans les régions de Paklay (Sayaboury) et Nan (Luang Prabang) en 1990-1991.

Tableau 4. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne dans les régions des berges de la Xe Bang Hieng, Province de Savannakhet en 1990-1991. Culture de décrue, sans intrants, d'*G. hirsutum* local pour le marché thaï.

Tableau 5. Résultats économiques par hectare de culture cotonnière paysanne à Ban Hai, région de Vientiane (Vallée de la Nam Ngum) en 1990-1991. Culture "intensive" de variété introduite (Variété Kham Khao 1), avec un travail salarié uniquement pour la récolte.

Tableau 6. Comparaison des deux principaux types de cotonniers laos avec une variété étrangère ancienne.

Tableau 7. Comparaison des meilleures variétés de *G. hirsutum* introduites avec le "Faï niai" local.

Tableau 8. Incidence du niveau de protection phytosanitaire sur la floraison et la capsulaison du cotonnier.

Tableau 9. Rendements en coton-graine obtenu sur les essais à trois niveaux de protection au Laos, 1985-1991 (en kg/ha).

Tableau 10. Densités recommandées en culture cotonnière au Laos.

Tableau 11. Les adventices des parcelles de cotonniers au Laos.

Tableau 12. Temps de travaux pour trois techniques de sarclage des cotonniers exprimés en jours par hectare (parcelles élémentaires de 800 m², province de Vientiane, 1991).

Tableau 13. Effet d'un apport d'urée au début floraison sur les composantes du rendement du cotonnier précoce DI5, site de Ban Nahai, Vientiane, 1985.

Tableau 14. Effet de l'apport d'azote sur les composantes du rendement du cotonnier "Faï niai" (Ban Hai, Vientiane, 1989).

Tableau 15. Dates de récolte selon les types de cotonniers cultivés au Laos.

Tableau 16. Coût d'un atelier villageois d'égrenage du coton-graine en RDP lao en 1990 (milliers de kips).

Tableau 17. Etat du parc d'égreneuses à rouleau mis en place en RDP lao par différents projets depuis 1986.

Tableau 18. Evolution du prix de revient du kilogramme de fibre égrenée en fonction de la durée de la campagne d'égrenage.

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Analyses climatiques fréquentielles de Vientiane et Savannakhet. La place des cycles rizicoles et du cotonnier.

Figure 2. Distribution des achats de fibre par qualité selon les régions de provenance en 1992.

Figure 3. Morphologie des variétés de cotonniers laotiens.

Figure 4. Comparaison des variétés de cotonniers laotiens avec les meilleures introduites (moyennes des résultats d'essais en 1987, 1988, 1990 et 1991).

Figure 5. Comparaison de quelques caractéristiques agronomiques et technologiques de quatre variétés de cotonniers.

Figure 6. Evolution des infestations de pucerons au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Figure 7. Evolution des infestations de jassides au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Figure 8. Evolution de la population d'*Helicoverpa armigera* au cours du cycle (essai à trois niveaux de protection, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Figure 9. Effet des attaques de jassides sur le développement végétatif du cotonnier (Variété DI-5, essai à trois niveaux de protection, site de Naphok, Vientiane, 1985).

Figure 10. Incidence des attaques de piqueurs-suceurs sur la phase floraison du cotonnier (Variété DI-5, essai à trois niveaux de protection, site de Naphok, Vientiane, 1985).

Figure 11. Courbes cumulées de formation et d'abscission d'organes fructifères (Parcelles en protection standard, site de Ban Hai, Vientiane, 1991).

Figure 12. Comparaison des hauteurs de plants de 0 à 60 jours sur les parcelles non traitées de l'essai à trois niveaux de protection en 1985, sites de Naphok, Vientiane et Louang Prabang.

Figure 13. Evolution des populations de jassides en parcelle non traitée au cours des campagnes 1985, 1986 et 1991 sur la station de Naphok, Vientiane.

Figure 14. Comparaison des rendements en coton-graine des variétés vulgarisées ("Faï niai" et "Kham Khao 1") selon le niveau de protection phytosanitaire (district de Paklay, province de Sayabouri, 1991).

Figure 15. Evolution de la teneur en azote minéral des pétioles de cotonnier "Faï niai" avec ou sans fertilisation minérale (Ban Hai, Vientiane, 1988).

Figure 16. Evolution du prix de revient de la fibre de coton égrenée selon la durée de l'égrenage et le seuil de rentabilité de l'atelier en 1990.

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Toutes les photographies sont de Guy TREBUIL et ont été prises en RDP lao en 1985, 1986, 1987 et 1991.

- Planche I:** Photo 1. Bassin versant en défriche-brûlis à riz pluvial et cotonnier G. arboreum, Ban Khon Kham, Pak Ou, Luang Prabang ; septembre 1985.
- Photo 2. Association riz pluvial-coton local (G. hirsutum) sur terre de "hai", sud de Savannakhet ; octobre 1985.
- Planche II:** Photo 3. Jardin villageois complanté de plantes textiles (cotonnier, roselle, indigotier, etc) au sud de Savannakhet ; octobre 1985.
- Photo 4. Cultures associées (cotonnier, coix, piment, manioc, etc.) en parcelle de "hai", Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; septembre 1985.
- Planche III:** Photo 5. Séchage et égrenage manuel du coton au village: une activité féminine de saison sèche, Ban Naphok, Vientiane; février 1985.
- Photo 6. La filature de l'Union des femmes laos à Vientiane ; juillet 1987.
- Planche IV:** Photo 7. "Faï niai", G. hirsutum local au stade récolte, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; novembre 1985.
- Photo 8. "Faï noi", G. arboreum local au stade récolte, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; novembre 1985.
- Planche V:** Photo 9. Parcelle de "coton de brouillard" (Faï môk") au stade récolte, Muong Fuang, Vang Vieng ; février 1986.
- Photo 10. Parcelle de la variété introduite D.I. 5 (G. hirsutum américain) au stade début floraison, Louang Prabang ; septembre 1985.

Planche VI: Photo 11. Vue des parcelles à trois niveaux de protection phytosanitaire sur cotonnier DI5 au CNRA de Naphok, Vientiane (parcelle non traitée au premier plan) ; septembre 1985.

Photo 12. Vue des parcelles à trois niveaux de protection phytosanitaire sur cotonnier DI5 à Louang Prabang (parcelle non traitée non sévèrement attaquée) ; septembre 1985.

Planche VII: Photo 13. Association arachide - coton au stade levée en terre de "hai" après semis à la volée, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; juin 1986.

Photo 14. Vue générale d'un essai en parcelle paysanne sur l'optimisation de l'association arachide - coton, Ban Nahai, Muong Saysetha, Vientiane ; juin 1986.

Planche VIII: Photo 15. La variété Kham Khao 1 au stade récolte, Ban Hai, Vientiane ; octobre 1991.

Photo 16. Séchage sur claies du "coton de brouillard" à Muong Fuang, Vang Vieng ; février 1986.

Planche IX: Photo 17. L'égreneuse à rouleau traditionnelle, Ban Naphok, Vientiane ; février 1985.

Photo 18. L'égreneuse à rouleau (long d'1 m) électrique à l'atelier du CNRA de Naphok, Vientiane ; octobre 1991.

TABLE DES MATIERES

Préface	Par le Dr. Siene SAPHANGTHONG Vice-Ministre de l'Agriculture et des Forêts.....	3
Introduction.....		5
Chapitre 1. La culture cotonnière traditionnelle lao.....		7
1.1. Terrains et climats.....		7
1.2. Les principaux systèmes de culture traditionnelle.....		9
1.2.1. La rotation des cultures.....		9
1.2.2. Les pratiques culturelles.....		12
1.3. Les niveaux de production.....		13
1.4. Le rôle de la culture cotonnière.....		14
Chapitre 2. La consommation de fibre de coton : à quels besoins répondre ?.....		19
2.1. L'autosuffisance familiale pour l'artisanat domestique.....		19
2.2. La production commerciale : vers la culture cotonnière de rente.....		19
Chapitre 3. Terrains, climats et marchés : des itinéraires techniques diversifiés.....		23
Chapitre 4. L'amélioration variétale du cotonnier au Laos.....		29
4.1. Le matériel végétal local.....		29
4.1.1. "Fai djan".....		29
4.1.2. "Fai niai".....		29
4.1.3. "Fai noi".....		30
4.1.4. "Fai moui".....		30
4.1.5. "Fai môk".....		30
4.2. Les variétés introduites.....		32
4.2.1. Historique.....		32
4.2.2. Caractéristiques.....		32
4.2.3. La diffusion des variétés introduites.....		36
4.3. Les voies d'amélioration génétique.....		36
Chapitre 5. La protection de la culture cotonnière contre les ravageurs et les maladies.....		41
5.1. Les méthodes d'observation de l'entomofaune.....		41
5.2. L'entomofaune locale et sa virulence.....		41
5.2.1. Les insectes piqueurs-suceurs en début de cycle.....		41
5.2.2. Chenilles phyllophages.....		43
5.2.3. Chenilles carpophages.....		43
5.2.4. La faune auxiliaire.....		44

5.3.	Les conséquences des attaques parasitaires sur l'élaboration du rendement.....	44
5.3.1.	Incidence des piqueurs-suceurs sur le développement végétatif.....	44
5.3.2.	Effet des chenilles carpophages sur la phase reproductrice.....	46
5.3.3.	La variabilité du complexe parasitaire.....	47
5.4.	Les techniques de protection contre les ravageurs.....	50
5.4.1.	Les apports de la sélection variétale.....	50
5.4.2.	Le traitement des semences.....	51
5.4.3.	Vers une protection phytosanitaire raisonnée.....	52
Chapitre 6. Les questions agronomiques.....		55
6.1.	La préparation du sol.....	55
6.2.	Le semis.....	55
6.3.	Les démarrages.....	56
6.4.	Les désherbages.....	57
6.5.	La fertilisation.....	59
6.6.	Récolte, séchage et stockage du coton-graine.....	61
6.6.1.	Dates et étalement des récoltes.....	61
6.6.2.	Temps de travaux à la récolte.....	61
Chapitre 7. L'égrenage et le pressage de la fibre au village.....		65
7.1.	L'égreneuse à rouleau : une technologie optimale au Laos.....	65
7.2.	L'équipement des ateliers villageois.....	66
7.3.	Vers une filière cotonnière autonome et décentralisée.....	67
7.4.	Les conditions de rentabilité des ateliers villageois.....	68
Conclusion.....		71
Postface	Par Mr. Michel BRAUD, ancien Directeur de l'IRCT-CIRAD.....	72
Annexe.	Note sur le réglage de l'égreneuse à rouleau syrienne.....	76
Bibliographie.	1. Données générales sur le cotonnier	
	2. Données spécifiques à la filière cotonnière au Laos.....	80
Liste des tableaux.....		83
Liste des figures.....		84
Liste des planches photographiques.....		85
Table des matières.....		87