

Deuxième Symposium international sur le manguier Bangalore, 20-24 mai 1985.

C. VUILLAUME*

Placé sous le patronage de la Société d'Horticulture indienne (H.S.I.), de la Société internationale pour les Sciences horticoles (I.S.H.S.) et du Conseil indien pour la Recherche en Agriculture (I.C.A.R.), le deuxième Symposium international sur le manguier s'est tenu en Inde du 20 au 24 mai 1985 à Bangalore dans l'Etat du Karnataka. Rappelons que le premier Symposium sur le manguier avait eu lieu dans la même ville en 1969.

Soulignons la parfaite organisation de ce Symposium animé par une équipe indienne particulièrement chaleureuse qui a su allier efficacité et rythme, permettant ainsi la présentation de 140 communications et de 60 posters. Les 350 délégués provenant de 18 pays réunissaient des scientifiques, des industriels, des spécialistes du conditionnement, des représentants des institutions financières et de l'éducation ainsi que des pépiniéristes.

Le Dr CHADHA qui présidait le comité d'organisation a défini comme objectif essentiel de ce Symposium la fixation de priorités, d'orientations et de stratégies de Recherche et de Développement de la culture du manguier dans le monde.

L'Inde est le premier pays producteur du monde avec une production annuelle de 8,8 millions de tonnes pour une production mondiale de 13,44 millions de tonnes (62,5 p. 100).

Les sujets traités ont été regroupés en neuf sessions :

- Session I : Le manguier - situation mondiale.
- Session II : Amélioration génétique.
- Session III : Multiplication et porte-greffe.
- Session IV : Agrotechnique incluant la nutrition.

IRFA - B.P. 180 - 97455 SAINT PIERRE CEDEX
(Ile de la Réunion).

- Session V : Croissance et développement.
- Session VI : Contrôle des maladies.
- Session VII : Lutte contre les ravageurs.
- Session VIII : Physiologie du post-récolte et technologie.
- Session IX : Problèmes particuliers.

Parmi les sujets traités nous avons retenu et développé un certain nombre de publications par thèmes majeurs, qui présentent un intérêt pour leur caractère spécifique ou de synthèse.

I - LE MANGUIER - SITUATION MONDIALE.

K.L. CHADHA : Mango Industry of India.
Indian Institute of Horticultural Research (ICAR),
Bangalore 560 080, Karnataka, India.

Le manguier (*Mangifera indica* L.) natif d'Inde couvre une superficie estimée à 1,02 million d'hectares avec une production annuelle de 8,8 millions de tonnes. Parmi les 1.000 variétés recensées, les variétés commerciales les plus cultivées sont : Dashehari, Langra et Chausa dans le Nord, Bangalora (Totapuri) et Neelum dans le Sud.

B.L. TOOHL : Western Australian Department of
Agriculture, Kununurra, Western Australia 6743.

R.M. WRIGHT : Queensland Department of Primary
Industries, Bowen, Queensland 4805.

I. BAKER : Department of Primary Production, Darwin,
Northern Territory 5794.
The Australian Mango Industry.

Depuis 1980 on assiste à un développement très rapide de la culture du manguier en Australie. En 1976 30.000 arbres ont été plantés et on estime le niveau de plantation actuel à 300.000 arbres (1984). La production annuelle se

situeraient autour de 2.000 tonnes. La culture du manguier en Australie est basée principalement sur la variété Kensington Pride et secondairement sur les variétés Kent, Haden, Tommy Atkins, Banana, Commun. La majorité des plantations se situe en zone tropicale semi-aride dans le Nord australien.

II - AMELIORATION GENETIQUE.

C.P.A. IYER, M.C. SUBBIAH, M.D. SUBRAMANYAM et G.S.P. RAO : Screening of germplasm and correlations among certain characters in mango.

Indian Institute of Horticultural Research (ICAR), Bangalore 560 080, Karnataka, India.

Evaluation des variations végétatives et des caractères du fruit de 42 cultivars indiens. L'étude porte sur le nombre de flushes, la longueur des entrenoeuds, la hauteur et largeur de la plante, la taille du fruit et sur la floraison. La croissance du premier flush est corrélée avec celle des flushes suivants et avec la moyenne annuelle. Il existe une corrélation positive entre la longueur de la première unité de croissance et le nombre moyen d'entrenoeuds ainsi qu'avec la hauteur de la plante. Le nombre de fleurs par panicule n'est pas corrélé avec la productivité. «L'héritabilité» de l'ensemble des caractères étudiés, comprenant la productivité, est élevée.

D.K. SHARMA et P.K. MAJUMDAR : Studies on inheritance in mango.

Indian Agricultural Research Institute (ICAR), New Delhi 110 012, India.

Des études sur la transmission des caractères ont montré chez le manguier que le nanisme et la régularité de production étaient contrôlés par des gènes récessifs. Le dernier caractère semble être en liaison avec les caractères «précocité de production», et qualité du fruit, tandis que le caractère taille du fruit semble être dirigé par un gène additif. La couleur rouge paraît être un caractère dominant en relation avec un gène double. Quant à la sensibilité au Chancre bactérien, il a été prouvé que l'hérédité était d'origine cytoplasmique. Enfin, la sensibilité aux malformations et l'auto-incompatibilité sont des caractères dominants.

III - MULTIPLICATION ET PORTE-GREFFE.

Y.T.N. REDDY et R.R. KOHLI : Rapid multiplication of mango by epicotylgrafting.

Indian Institute of Horticultural Research (ICAR), Bangalore 560 080, Karnataka, India.

La mise au point, en grande série, du greffage d'épicotyle a été réalisée dans les conditions climatiques de Bangalore à l'aide de greffons de deux variétés, Alphonso et Totapuri, et de semis obtenus en pollinisation de la variété

Alphonso. Les meilleurs résultats sont observés avec la variété Totapuri (95 p. 100 de réussite) avec des porte-greffe de 8 et 10 jours, contre respectivement 59 et 67 p. 100 pour la variété Alphonso avec des porte-greffe de 10 et 14 jours. Le succès de ce type de greffe n'est possible que si les plants greffés sont maintenus dans une serre avec «mist» système et une température élevée.

IV - TECHNIQUES CULTURALES ET NUTRITION.

P.K. MAJUMDAR et D.K. SHARMA : A new concept of orcharding in mango.

Indian Agricultural Research Institute (ICAR) New Delhi 110 012 India.

Une plantation à la densité de 1 600 plants/ha avec la nouvelle variété Amrapali a donné 11,5 t/ha à 4 ans et 22 t/ha en neuvième année, à comparer à la moyenne nationale indienne de 8,67 t/ha pour un verger adulte planté suivant la méthode traditionnelle.

S.K. MALLICK, S.K. MITRA, B.C. BANIK, S.C. MAITY et T.K. BOSE : Studies on the nutritional requirement of mango cultivar Fazli.

Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Kalyani - 741 235 West Bengal, India.

Essai NPK N(500, 750 et 1000 g/plant) P₂O₅ (500 et 750 g/plant) et K₂O (500 et 1000 g/plant) réalisé dans le district de Malda sur des arbres de 40 ans.

La dose 750 g N, 500 g P₂O₅ et 500 g K₂O a produit 579 fruits et 404 kg en année «on» contre 169 fruits et 116 kg en année «off».

Le diagnostic foliaire correspondant indiquait les niveaux suivants : azote : 1,56 à 2,13 ; phosphore : 0,11 à 0,17 ; potassium : 0,78 à 1,03 suivant l'époque de l'année.

Les taux de potassium les plus élevés ont induit les meilleures qualités de fruit et la combinaison de 500 g d'azote, 750 g de P₂O₅ et 1.000 g de K₂O par an donne 18,3 à 20 p. 100 TSS, 11,57 à 16,23 p. 100 de sucres totaux et 0,44 à 0,45 p. 100 d'acidité.

V - CROISSANCE ET DEVELOPPEMENT.

R.E. LITZ et N. VIJAYAKUMAR : *In vitro* somatic embryogenesis from the nucellus of *Mangifera indica* L.

Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida, Homestead, Florida 33031 USA.

Une embryogénèse somatique se produit rapidement à partir d'un cal issu des nucelles d'ovules de cultivars polyembryonnés et monoembryonnés. Le milieu de culture qui donne les meilleurs résultats est la formulation de Murashige et Skoog complétée par l'addition de 60 g/l de

sucrose, de 100 mg/l d'acide ascorbique et de 1 à 2 mg/l de 2,4-D.

S. RATH, C.B.S. RAJPUT et R.S. HARI BABU : Biochemical changes in mango leaves (Cv. Langra) as influenced by CCC and CEPA in relation to flowering. Institute of Agricultural Sciences, Varanasi - 221 005 U.P. India.

Les auteurs étudient l'efficacité de régulateurs de croissance pour induire la floraison du manguiier. Les arbres sont pulvérisés avec du CCC (1000, 3000 et 5000 ppm) et avec du CEPA (Ethrel) à 200, 400 et 600 ppm deux fois dans l'année «off» juste avant l'émission des inflorescences, pendant les mois de février et mars. Pour comprendre les modifications biochimiques en relation avec l'induction florale, des analyses foliaires sont réalisées tous les 2 mois. Les feuilles des arbres traités montrent une augmentation de la matière sèche, de l'azote total, des sucres totaux, de l'amidon, des hydrates de carbone et du rapport hydrate de carbone sur azote.

J. GANRY et C. LAVIGNE : Rythme de croissance et développement des arbres fruitiers tropicaux - Exemple du manguiier (poster). IRFA/CIRAD - B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex (France). et IRFA Neufchâteau - Sainte Marie - 97130 Capesterre Belle Eau (Guadeloupe)

L'étude des rythmes de croissance et de développement du manguiier est conduite d'une part sur arbres en place, jeunes et adultes, dans deux climats différents permettant ou non la floraison et d'autre part sur rameaux isolés en conditions contrôlées.

La cinétique d'allongement du rameau en place apparaît être un marqueur de l'état de juvénilité de l'arbre.

Les arbres jeunes présentent des débourrements fréquents et toujours végétatifs, tandis que les arbres adultes ont un rythme de débourrement plus lent, aboutissant à des floraisons quand les conditions climatiques sont favorables.

Le délai moyen de débourrement à 25°C de rameaux détachés, prélevés à divers stades de repos, donne une expression de l'intensité du repos végétatif qui varie selon une courbe de type sinusoïdal.

La connaissance de ce rythme intrinsèque de l'aptitude au débourrement permettra de préciser les processus conduisant à la floraison apparemment erratique du manguiier.

C. VUILLAUME, J.P. THERMOZ et F. CALTEAU : Etude des mécanismes de la floraison du manguiier à l'île de la Réunion (poster). IRFA Bassin-Martin - B.P. 180 - 97455 Saint Pierre Cedex (Ile de la Réunion).

Une étude de la ramification du manguiier dans ses relations avec la productivité indique que, dans les conditions pédoclimatiques de la Station de Bassin-Martin, plus de 90 p. 100 des inflorescences sont émises sur du bois de l'année et sur des rameaux âgés de 5 mois (inflorescences terminales, inflorescences axillaires subapicales sur nouvelles pousses).

Une deuxième étude relative à l'induction florale et à la différenciation florale indique que cette dernière précède l'émission des inflorescences d'une période maximale de 3 à 5 semaines (reprise et confirmation des travaux de ZIDAN - Egypte).

VI - LUTTE CONTRE LES MALADIES.

R.D. FITZEL et C.M. PEAK : Management strategies for control of anthracnose and bacterial spot in northern New South Wales. Department of Agriculture, Agricultural Research Centre, Wollongbar, N.S.W. 2480 Australia.

Les auteurs étudient les symptômes et l'épidémiologie de deux principales maladies du manguiier : l'anthracnose et le chancre bactérien. Des stratégies de lutte contre ces deux maladies sont exposées : techniques culturales, conduite de l'arbre, sélection variétale et programme de traitement fongique. Une méthode d'avertissement ou traitement sur des bases climatiques est décrite. La mise au point d'un instrument de détection nommé Mango Anthracnose Estimator (MAE), associé à l'utilisation du prochloraz peut permettre d'éviter l'application de 1 à 4 traitements en saison sèche.

RAM KISHUN : Stem injection of chemicals for control of bacterial canker of mango. Indian Institute of Horticultural Research (ICAR) Bangalore 560 080, Karnataka, India.

Pendant trois ans, six produits sont testés par injection à la base du tronc sur des semis de la variété Alphonso de 3 ans : Agrymicine 100, Plantomycine, Panshamycine, Oxytétracycline, Streptocycline (100, 150 et 200 ppm) et Bavistine (500, 1000 et 1500 ppm).

Tous les traitements sont supérieurs au témoin et la Bavistine à 1000 ppm a donné les meilleurs résultats avec une réduction de la maladie de 84,14 p. 100 par rapport au témoin.

VII - LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS.

P.L. TANDON et R.P. SHUKLA : Spot application of insecticides for the management of mango stone weevil, *Sternonchetus mangiferae*. Indian Institute of Horticultural Research (ICAR), Bangalore 560 080, Karnataka, India.

Neuf insecticides en 1982 puis treize en 1983 ont été testés en traitement dirigé ou en pulvérisation foliaire contre le Charançon du noyau du mangoier. Le meilleur résultat a été obtenu avec la deltaméthrine (0,003 p. 100) puis le diazinon (0,05 p. 100) et le carbaryl (0,1 p. 100).

T. SANKARAN et A.M. MJENI : The mango leaf-gall midge, *Procontarinia matteiana* KIEFFER and *cecconi* (Diptera : Cecidomyiidae), and its parasites in India and prospects for biological control of the pest in Oman. Commonwealth Institute of Biological Control, Indian Station, Bangalore 560 024, Karnataka, India.

La cécidomyie galleuse des feuilles *Procontarinia matteiana* est un ravageur important du mangoier en Oman. Une étude épidémiologique des zones infestées pendant l'année 1983 a montré l'absence de parasitisme. Des recherches effectuées parallèlement en Inde ont permis de découvrir un complexe d'hyménoptères parasites de *P. matteiana* et des espèces voisines : *Chrysonotomyia pulcherrima*, deux *Chrysonotomyia* spp. non décrits, deux *Tetrastichus* spp. (Eulophidae), *Synopeas procon*, *Inostemma oculare*, *Trichacoïdes indicus* (Platygastridae), *Ormyrus* sp. (Ormyridae), *Eupelmus* sp. nr. *testaceiventris* (Eupelmidae), *gastrancistrus* sp. (Pteromalidae) et *Aphanogmus* sp. (Ceraphronidae). Un programme de lutte biologique mis en place en Oman prévoit l'introduction des principaux parasites de *P. matteiana*.

S.C. MANDAL et S.K. GHOSH : Control of mango shoot gall psyllid (*Apsylla cistellata* BUCK). Rajendra Agricultural University, Sabour 813 210, Bihar India.

Essai conduit de 1982 à 1984 contre le psylle galleux des pousses du mangoier. Le Quinophos à 0,05 p. 100 et le méthyl demeton (0,05 p. 100) ont été les plus efficaces.

VIII - TECHNOLOGIE POST-RECOLTE.

GRANTLEY R. CHAPLIN, Post harvest problems and research of mango in Australia. CSIRO Division of Food Research North Ryde, NSW Australia 2113.

La production commerciale du mangoier en Australie est regroupée dans le Nord-ouest, le Nord et le Nord-est du continent. La variété Kensington Pride constitue 98 p. 100 du verger australien. Les recherches concernant le stockage de la mangue ont débuté en 1977. Les stockages à température ambiante (25 à 40°C) et à 20°C ont débuté avec du polyéthylène qui avait pour inconvénient l'accumulation de taux important d'oxyde de carbone se traduisant par une rapide dégradation du fruit (taches, pourritures, maturation incomplète). Dix-sept cultivars ont été testés suivant des méthodes objectives et subjectives. Le facteur le plus important semble être la couleur de la peau. Des meilleures corrélations au niveau de la dégusta-

tion ont été obtenues avec les taux de sucre, le pH et l'acidité titrable.

Le développement de l'antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) est contrôlé par le benomyl.

Un groupe international de recherche sur les problèmes post-récolte a été fondé par le Centre australien pour la Recherche internationale en Agriculture en 1984 et regroupe les Philippines, la Thaïlande, la Malaisie et l'Australie.

S.K. GHOSH, R.S. DHUA, S.C. MAITY et S.K. SEN : Efficacy of ethrel, calcium carbide and *Cassia fistula* leaves in inducing ripening of mango Cvs. Himsagar and Fazli. Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Kalyani - 741 235 West Bengal, India.

En tant qu'inducteur de maturation, l'éthrel est le plus efficace pour les deux cultivars Himsagar et Fazli, suivi par le carbure de calcium puis les feuilles de *Cassia fistula*. Les plus fortes concentrations d'éthrel et de carbure de calcium induisent une maturité à 100 p. 100 dans les 4 jours qui suivent le traitement.

A.G. HUDDAR, B.C. BHARALI et K.R. THIMMA RAJU : Studies on extension of storage life of mango fruits Cv. Dashehari and Malika. University of Agricultural Sciences, Bangalore 560 065 Karnataka, India.

Etude de l'efficacité du TAL-Prolong à 3 concentrations sur deux variétés de mangue. Il améliore la durée de vie du fruit de 2 à 3 jours à la concentration de 1 à 1,5 p. 100, augmente les extraits solubles totaux, retarde la baisse d'acidité et améliore la coloration.

IX - PROBLEMES SPECIAUX.

1. Contrôle de la taille des arbres.

K.P. VIJAYAN, N. NATARATNAM, M. KULASEKARAN et S. MUTHUSWAMI : Effect of growth retardants and pruning technique on tree size and development in Neelum mango. Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, Tamil Nadu, India.

Les auteurs étudient l'efficacité de pulvérisations foliaires d'Alar à 2000 et 2500 ppm, de cycocel à 6 000 ppm et d'application d'auxines sur les plaies de taille.

Le cycocel a réduit la croissance végétative de la plante en diminuant la hauteur de la plante, la longueur des entrenœuds et le diamètre du tronc. Une importante floraison a été obtenue avec le CCC à 6000 ppm.

D.N. TYAGI : Malaviya Bhog - A new plant type of mango.

Banaras Hindu University, Varanasi 221 005, U.P. India.

La variété «Malaviya Bhog» a été sélectionnée dans le Manipur central District, pour sa petite taille atteinte à l'âge adulte. La hauteur maximale serait de 2,5 m et la surface de frondaison au sol atteindrait 2,5 m² soit une possibilité de plantation de 4 000 plants/ha. A l'âge adulte chaque plant produirait 10 kg soit un potentiel de 40 t/ha.

2. Les maladies du «Bout noir» et «Nécrose interne» «Black tip» et «Internal necrosis».

R. YAMDAGNI et ATUL CHANDRA : Effect of Borax and Sodium Carbonate on the incidence of Black tip in mango.

Haryana Agricultural University, Hissar - 125 004 Haryana, India.

Les auteurs étudient l'efficacité du Carbonate de sodium à 2 p. 100 et du borax à 0,6 p. 100 sur des fruits au stade «bille» sur des manguiers situés à proximité d'une briquetterie. Dans les deux traitements on observe une augmentation du poids moyen du fruit. Les deux traitements réduisent l'incidence du Black tip de 7,41 à 7,53 p. 100 dans le cas du carbonate de sodium et de 9,26 à 14,09 p. 100 dans le cas du borax contre 42,74 à 57,69 p. 100 dans le cas des témoins. Une pulvérisation à 2 p. 100 de carbonate de sodium est recommandée car moins chère et plus soluble dans l'eau que le borax.

SANT RAM, L.D. BIST et S.C. SIROHI : Internal Fruit necrosis of mango and its control.

G.B. Plant University of Agriculture and Technology, Pantnagar - 263 145 U.P. India.

Alors que dans le cas du «Black tip» tous les cultivars sont sensibles, dans le cas de la nécrose interne la variété Dashehari montre une plus grande sensibilité que les variétés Safeda, Bombay green, Fazli et Chausa, tandis que la variété Langra semble indemne. L'application de bore diminue l'incidence de la maladie. Le bore contenu dans les fruits et les feuilles présente une corrélation négative avec le pourcentage de fruits atteints.

Tandis que les apports d'azote et de calcium augmentent le pourcentage et l'intensité de la nécrose des fruits, les pulvérisations de borax agissent en sens inverse.

3. Le problème du «tissu spongieux» du manguiier («spongy tissue»).

J.S. KATRODIA et I.K. SHETH : The spongy tissue development in Alphonso mango in relation to the temperature and its control.

Gujarat Agricultural University, Navsari - 396 450 - Gujarat, India.

La production artificielle de «spongy tissue» a été obtenue sur la variété Alphonso par exposition de fruits mûrs à de hautes températures en pré et post-récolte à l'aide d'incubation, de traitements infra-rouge et d'exposition au soleil. La couverture du sol à l'aide de paille de riz ou de feuilles de manguiers permet de baisser la température du sol de 12 à 16°C et diminue ainsi la radiation solaire globale. Il en est de même dans les vergers engazonnés, avec une plante de couverture indigène, le Darbh (*Eragrostis cynosuroides* L.).

J.S. KATRODIA, D.A. RANE et D.K. SALUNKE : Biochemical nature of spongy tissue in Alphonso fruits.

Marathwada Agricultural University, Parbhani - 431 402 Maharashtra, India.

Une comparaison analytique des tissus sains et atteints de «spongy tissue» indique que les constituants biochimiques tels que l'acidité et le taux d'amidon augmentent tandis que le pH, l'acide ascorbique, le β carotène, les sucres réducteurs et non réducteurs diminuent dans la pulpe présentant le trouble de tissu spongieux.

4. Les malformations du manguiier.

N. MEHTA, R.L. MADAN, J.K. SANDOOJA et B.S. DAULTA : Effect of Naphtalene acetic acid (NAA) on different cultivars of mango against malformation.

Haryana Agricultural University, Hissar - 125 004, Haryana, India.

La sensibilité de sept variétés de manguiier aux malformations et leur réponse après application de 200 ppm d'ANA sont étudiées en relation avec le contrôle des troubles occasionnés. Le cultivar Chausa est très sensible (53,9 p. 100) tandis que le Cv. Dashehari est moins sensible (44 p. 100). La pulvérisation d'ANA entraîne une réduction de 94 p. 100 des inflorescences malformées.

DISPOSITIF INTERNATIONAL IRFA.

Programme -	Thèmes	Lieu
Germplasm	Renforcement des collections et création d'un germplasm central situé aux Antilles : introductions de différentes espèces du genre <i>Mangifera</i> et variétés d'Inde, du Burma, des Philippines, de Thaïlande, d'Afrique du Sud, du Brésil et de Floride. Collection et étude porte-greffe.	Antilles Nord Côte d'Ivoire Burkina Faso
Agronomie	Mise au point des itinéraires techniques intégrant la «haute densité» taille, irrigation, fertilisation.	Toutes stations
Cytogénétique	(à prévoir dans les prochains programmes) * Technique de marqueur de gène dans la différenciation des plantules zygotiques et nucellaires. Hybridation intergénétique. Etude de l'autoincompatibilité. Etudes cytologiques Etude sur la polyploïdie.	Montpellier Montpellier Antilles Antilles Antilles - Montpellier
Nutrition	Essai multilocal irrigation. Bilan minéral et diagnostic feuille-sol.	Antilles - Nord Côte d'Ivoire
Croissance et Développement	Etude de l'alternance Poursuite étude initiation, différenciation florale, nouaison et fructification	Antilles, Réunion Afrique Canaries, Antilles Réunion
Défense des cultures	Poursuite programme lutte intégrée contre principaux parasites Etudes épidémiologiques et poursuite de la mise au point des méthodes de lutte contre la bactérie <i>X. mangifera</i> et l'antracnose	CIRAD et toutes stations Réunion
Conservation et physiologie du fruit avant et après récolte	Etude de la conservation dont atmosphère contrôlée. Contrôle des pathogènes Etude des perturbations physiologiques du fruit (Soft nose, gelly fruit, gelly stem end).	Montpellier et Antilles Réunion Antilles, Réunion Canaries **

* - Etude de caryotypes et protéinogrammes variétaux et spécifiques.

** - Programme international.

