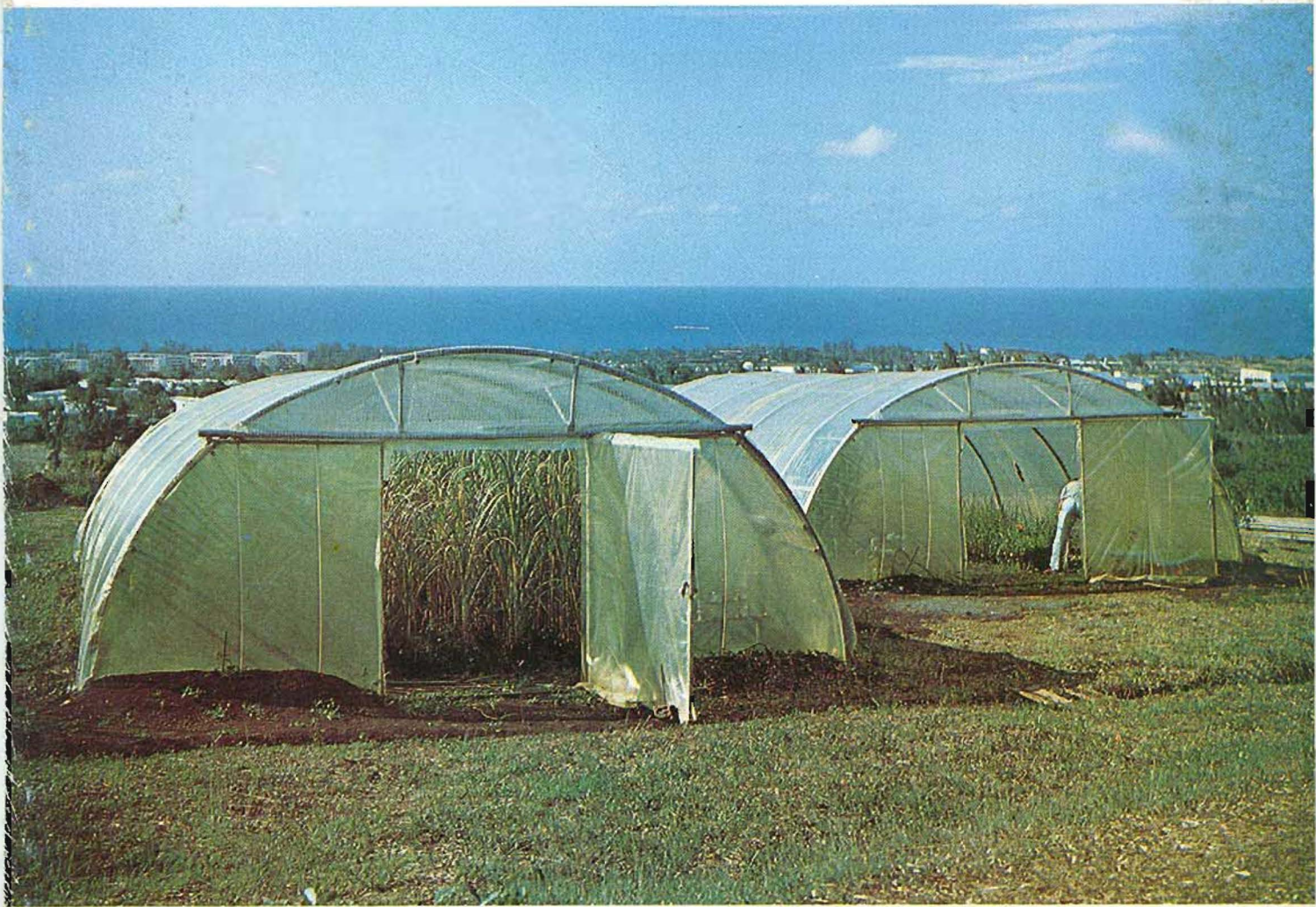


IRAT REUNION



rapport annuel 1980

INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES
ET DES CULTURES VIVRIERES

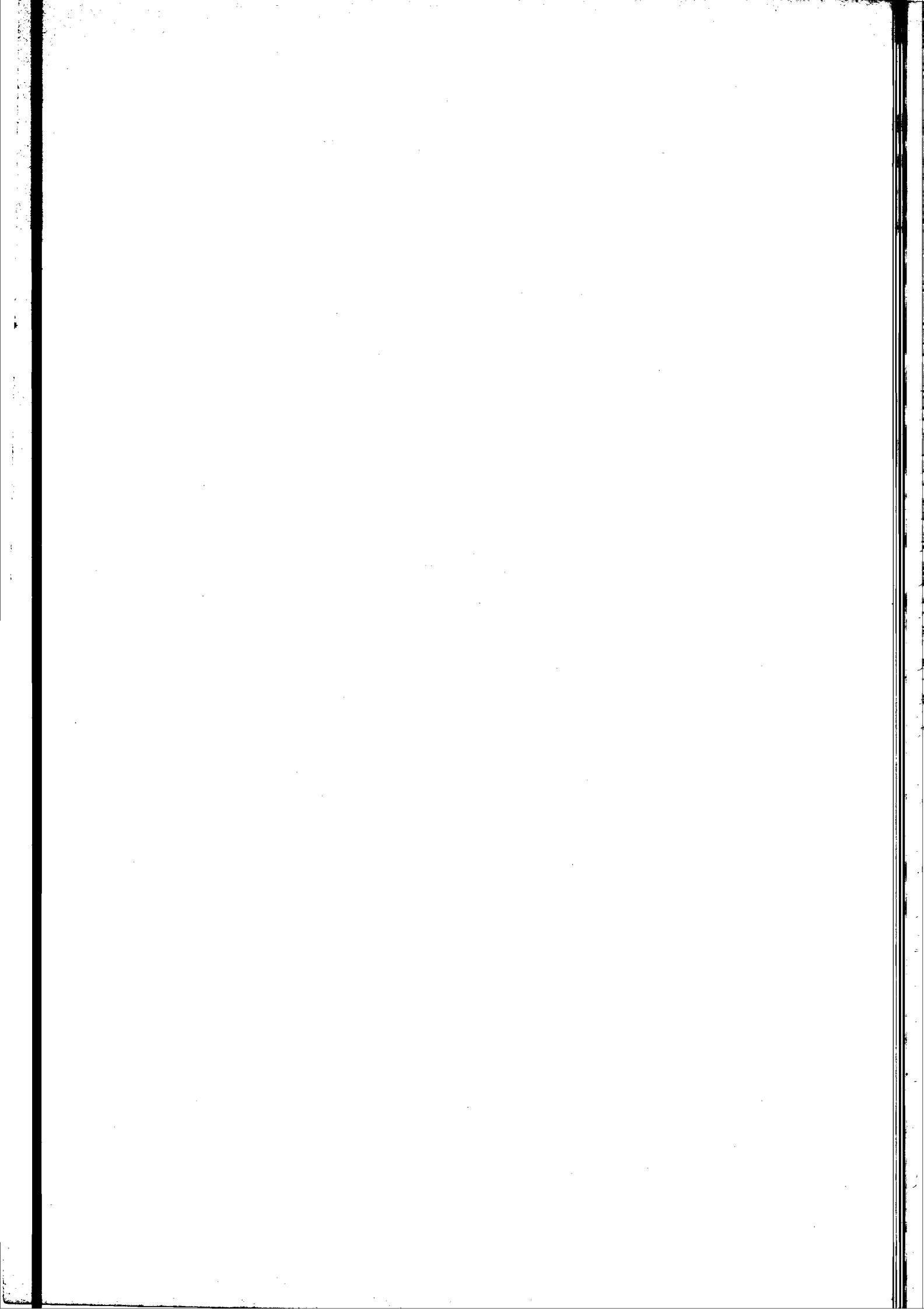
I.R.A.T.-REUNION

RAPPORT ANNUEL

1980

97487 ST DENIS CEDEX
ILE DE LA REUNION

COUVERTURE :
Plants de canne à sucre
issus de culture de tissus
transférés en terre sous serre en plastique



INTRODUCTION

Le changement d'orientation et le redéploiement qui avaient été amorcés en 1979 dans les activités de l'IRAT-REUNION, se sont confirmés en 1980.

En premier lieu, la mise en place de la station de la Petite France s'est normalement poursuivie et l'IRAT a pu commencer à y implanter des essais dès le début de l'année 1980. Dans ces conditions, les recherches liées au Plan d'Aménagement des Hauts ont atteint leur vitesse de croisière. Ces recherches font porter un effort tout particulier sur le géranium, les productions fourragères et les cultures maraîchères et vivrières.

Pour le géranium, une décision prise par le Conseil Régional de la Réunion en sa première session ordinaire de 1980 a donné à l'IRAT les moyens d'intensifier les recherches sur cette plante. Les travaux et études sont axés sur trois objectifs principaux : l'amélioration des façons culturales, l'amélioration génétique de la plante mettant notamment en oeuvre les techniques modernes que sont les cultures de tissus et d'anthères, l'amélioration de la transmission des résultats grâce à un important réseau d'essais mis en place par et chez les planteurs sous le contrôle technique de l'IRAT en liaison avec le SUAD et la Coopérative Agricole des Huiles Essentielles de Bourbon.

En matière de productions fourragères, les recherches consistent essentiellement en la sélection et l'adaptation d'espèces dans les régions de moyenne et forte altitude : graminées, légumineuses, réserves fourragères sur pied. Les essais sont d'implantation trop récente pour que des résultats sûrs soient déjà disponibles. Il faut, cependant, signaler les résultats très prometteurs obtenus avec les crucifères fourragères (en particulier les choux fourragers) utilisées comme réserves fourragères sur pied.

Sur les cultures maraîchères et vivrières, les recherches portent plus particulièrement sur la pomme de terre (sélection variétale), la tomate et l'aubergine (sélection variétale en liaison tout spécialement avec la maladie du flétrissement bactérien, *Pseudomonas solanacearum*), le pH et la fertilisation...

En deuxième lieu, l'année 1980 a marqué le démarrage de la participation de la Réunion au programme français de création variétale de canne à sucre. Ce programme, rappelons-le, a pour but de contribuer à la création, tant pour les DOM que pour les pays, surtout africains, avec lesquels la France a des accords de coopération, de variétés de canne à sucre possédant des caractéristiques variées et une large adaptabilité. Il est conduit par l'IRAT, simultanément en trois emplacements : France Métropolitaine, Réunion et Guadeloupe. Le projet prévoit que la participation de la Réunion soit conduite par une équipe animée par un Phytopathologiste et un Généticien. Le Phytopathologiste est arrivé en Octobre 1979 et le Généticien a pris ses fonctions en Juin 1980. D'autre part, c'est aussi en Juin 1980 qu'a été signée entre l'Etablissement Public Régional et l'IRAT la Convention relative aux investissements nécessaires. Une bonne partie des équipements a ainsi pu être commandée dès 1980, tandis que l'édification des constructions (laboratoires et serre) débutera en 1981.

La principale difficulté rencontrée en 1980 pour la mise en place à la Réunion de ce projet canne à sucre a été l'attribution très tardive et très insuffisante des crédits de fonctionnement. Le déroulement du programme s'en est trouvé fortement perturbé et retardé et ce n'est qu'au prix de véritables "tours de force" et grâce à une aide technique et matérielle importante du CERF qu'ont pu être effectués un certain nombre de travaux en Génétique et en Phytopathologie.

En Génétique, l'année 1980 a permis la mise au point et l'adaptation, dans les conditions de la Réunion, des techniques et méthodes tant d'obtention de plantes *in vitro* (bouturage *in vitro*, cultures de tissus) que de transfert des tubes au champ des plantes issues de cultures *in vitro*. Ces techniques et méthodes sont maintenant parfaitement maîtrisées.

En Phytopathologie, outre l'étude des principales maladies de la canne à sucre à la Réunion, ont débuté des travaux visant à utiliser certaines maladies, plus particulièrement la gommose et la rouille, comme "révélateurs" et outils de criblage de la variabilité obtenue en culture de tissus. Ces études se poursuivent.

En troisième lieu, des actions nouvelles ont été entreprises dans les domaines de l'Agro-pédologie et de la Défense des Cultures.

En Agro-pédologie, deux points marquants doivent être soulignés.

D'une part, l'affectation à l'IRAT-REUNION en Janvier 1980 d'un Agronome spécialisé en science du sol a permis de prendre en compte les demandes importantes qui étaient formulées en la matière. Les études effectuées en 1980 ont été surtout axées sur l'acidité du sol; les premiers résultats mettent en évidence que les niveaux et la distribution des valeurs du pH dans les champs posent parfois problème et ont d'importantes conséquences sur l'enracinement et la nutrition minérale des plantes, notamment de la canne à sucre. Ces points doivent être précisés.

D'autre part, dans le cadre du Plan d'Aménagement des Hauts et à la demande des autorités locales, l'IRAT a réalisé l'étude morphopédologique au 1/25 000 de quelque 20 000 hectares de terres d'altitude réparties sur une quinzaine de communes. Les travaux de terrain ont eu lieu entre Juin et Novembre 1980, l'édition de la carte et du rapport interviendra vers le milieu de l'année 1981. Il est, en outre, prévu qu'une deuxième tranche couvrant 2 000 hectares soit mise à l'étude en 1981.

Pour la Défense des Cultures, il faut mentionner les deux principaux points suivants :

L'Entomologie a fait l'objet d'une mission de coordination du GERDAT, conduite par M. JOURDHEUIL, qui a eu lieu en Mai 1980 et qui a conclu à la nécessité de doubler les moyens dont dispose la Réunion en Entomologie. Les crédits nécessaires ont été demandés, sur le plan local pour les investissements et à la DGRST pour le fonctionnement, de façon à ce que ce renforcement de l'Entomologie puisse se mettre en place dès la fin de l'année 1981.

Pour la Phytopathologie, il est prévu qu'une mission de coordination du GERDAT , conduite par M. le Professeur CHEVAUGEON, intervienne en Mars-Avril 1981, pour définir les moyens de renforcement à mettre en oeuvre, en ayant le double souci de la meilleure efficacité et du moindre coût.

Pour ce qui est du tabac, il est prévu que les recherches s'arrêtent vers le milieu de l'année 1981. Nous présentons donc ici, pour cette culture, des synthèses et bilans réalisés dans divers domaines : techniques culturales en liaison avec la réduction des coûts de production, combustibilité, teneur en nicotine, maladies.

Enfin, il convient de mentionner l'attention toute particulière apportée aux problèmes de développement. L'IRAT a le souci constant d'instaurer une collaboration de plus en plus étroite avec les organismes de vulgarisation et de développement et avec les exploitants agricoles. Cela se traduit de différentes façons, notamment : participation de l'IRAT à la formation du personnel du SUAD; enquêtes, études et essais réalisés directement chez les producteurs agricoles et les éleveurs par l'IRAT avec le SUAD et les organisations professionnelles; journées d'information sur le terrain avec le SUAD et des agriculteurs... Les efforts dans ce sens iront en s'accroissant, afin de faire de la recherche agronomique un outil de plus en plus efficace du développement agricole du Département.

Michel HOARAU

Directeur de l'IRAT-REUNION

EFFECTIF DES CHERCHEURS
DE L'IRAT-REUNION EN 1980

STATION DE LA BRETAGNE

M. Michel HOARAU	Directeur de l'IRAT-REUNION Représentant du GERDAT à la REUNION Rapporteur du Comité Local de la Recherche Agronomique
M. Jean PICHOT	Responsable de la Division d'Agro-pédologie
M. Jean-Claude GIRARD	Responsable de la Division de Phytopathologie
M. Bernard VERCAMBRE	Responsable de la Division d'Entomologie
M. Frédéric DEMARNE	Responsable de la Génétique du Géranium Rosat
M. Didier SAUVAIRE	Responsable de la Génétique de la Canne à Sucre

STATIONS DES HAUTS (COLIMACONS et PETITE FRANCE)

M. Roger MICHELLON	Responsable des Recherches liées au Plan d'Aménagement des Hauts
M. Alix RASSABY	Assistant de Recherches

STATION DE MON CAPRICE

M. Hugues SARAGONI	Responsable des Recherches sur le Tabac
M. Guy LOYNET	Responsable des Recherches sur l'Irrigation
M. Etienne HAINZELIN	Responsable des Recherches sur le Maïs

AGRO-PEDOLOGIE

AGRO-PEDOLOGIE

Avec l'affectation à l'IRAT-REUNION en Janvier 1980 d'un Agronome spécialisé en science du sol, ont été relancées des activités qui s'étaient quelque peu ralenties depuis le départ de J. FRITZ en 1973.

D'autre part, l'affectation temporaire à la Réunion d'un Pédologue-cartographe du Service de Pédologie de l'IRAT-Montpellier a permis de réaliser une étude des "Caractères, contraintes et possibilités agricoles des sols des Hauts".

I. ETUDE DES SOLS DES HAUTS

L'étude morphopédologique au 1/25 000, réalisée par l'IRAT à la demande de l'Etablissement Public Régional, se situe dans le cadre général du Plan d'Aménagement des Hauts de la Réunion. En 1980, elle a concerné 20 000 hectares répartis sur quatorze communes et plus particulièrement sur Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André, Saint-Benoît, Plaine des Palmistes, le Tampon (Plaine des Cafres), Saint-Joseph, Saint-Paul, Trois-Bassins et Saint-Leu.

L'objectif de cette étude est d'établir des cartes précisant l'aptitude des terres aux cultures annuelles, à l'arboriculture fruitière et aux prairies permanentes et permettant de délimiter les zones à laisser en végétation de protection.

La principale contrainte physique à la mise en valeur agricole des zones prospectées s'est révélée être la topographie. En effet, pour qu'une mise en valeur soit pérenne, il est nécessaire qu'elle concerne des terres qui se prêtent à la mécanisation de l'essentiel ou d'une grande partie des opérations culturales.

Les autres contraintes prises en compte sont :

- l'inondation saisonnière des cuvettes et fonds de cratère,
- l'engorgement saisonnier prononcé, souvent presque permanent, des coulées massives récentes de pente faible,
- les risques d'apports de matériaux grossiers par avalanche au pied des escarpements ou par épandage au débouché des ravins,
- la pierrosité et la présence d'affleurements rocheux.

Une tournée réunissant les différents spécialistes en matière de défrichement mécanique, de mécanisation et de conduite de prairies a permis de hiérarchiser les contraintes pour le classement des terres à pâturages.

L'édition de la carte et du rapport interviendra vers le milieu de l'année 1981.

II. ETUDE DES SOLS CULTIVES EN CANNE A SUCRE

Compte tenu des progrès déjà anciens dans l'utilisation des engrais minéraux en culture de canne à sucre et des résultats importants obtenus antérieurement par J. FRITZ sur la fumure minérale (détection des carences, mesure des exportations minérales, courbes de réponse aux éléments majeurs), les axes de recherche privilégiés en 1980 ont concerné l'acidité du sol.

Bien que la canne à sucre ne soit pas une plante sensible à l'acidité du sol et plus précisément aux toxicités aluminiques qui accompagnent les bas pH, il n'en reste pas moins que son enracinement peut être modifié et son alimentation minérale diminuée quand le sol est trop acide.

Des recherches ont été conduites dans deux voies :

1. ENQUETE DANS LA REGION DE SAINT-BENOIT

Cette enquête, conduite avec l'aide du SUAD et de la SICAMA, a permis de constater que, dans la région située entre la Rivière de l'Est et la Rivière des Marsouins, les sols ne présentaient que très rarement des pH eau inférieurs à 5 et que, par conséquent, les risques de toxicité aluminique étaient inexistantes. Seules quelques parcelles de canne, relevant de la Société Agricole liée à l'usine et conduites de façon sans doute plus intensive (apports de sulfate d'ammoniacque plus élevés dans le passé) peuvent susciter quelques inquiétudes.

Il faut remarquer que, dans cette région, les sols sont nettement du type andique et que, dans ces cas, l'aluminium échangeable est complexé efficacement par la matière organique jusqu'à des pH relativement faibles.

2. ETUDE DE LA DISTRIBUTION STATISTIQUE DES VALEURS DE pH DANS LES CHAMPS.

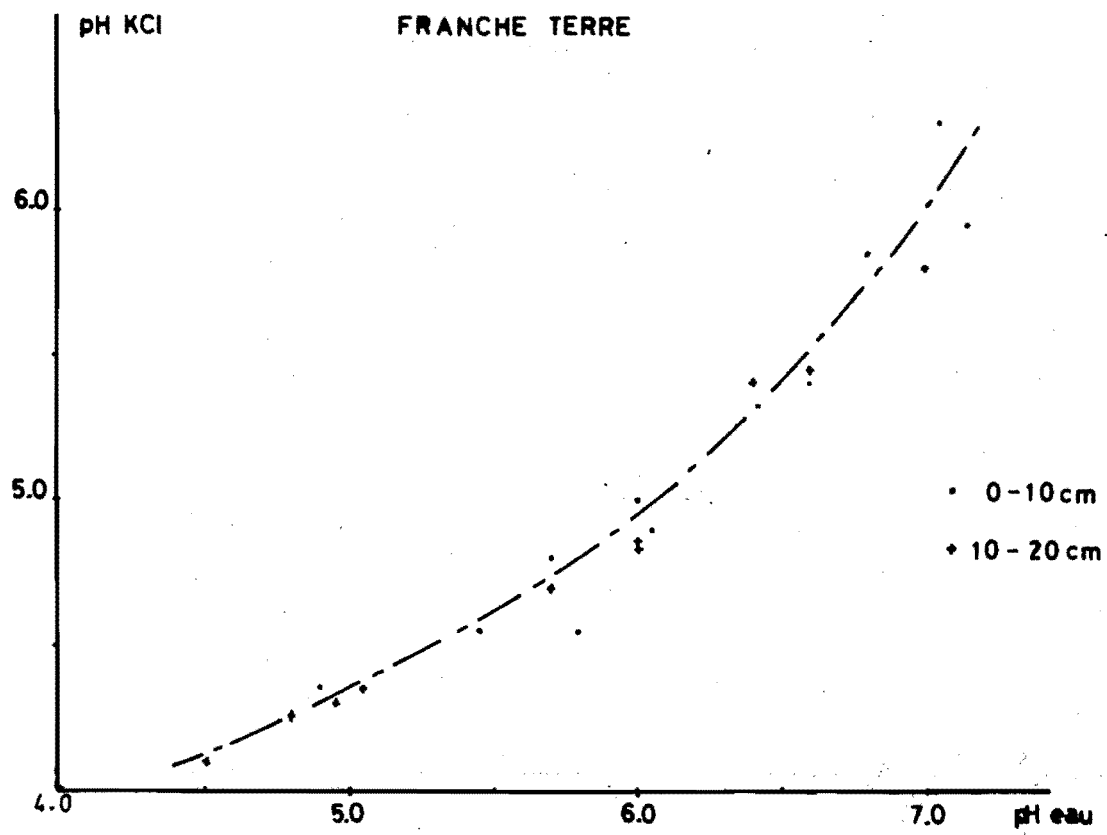
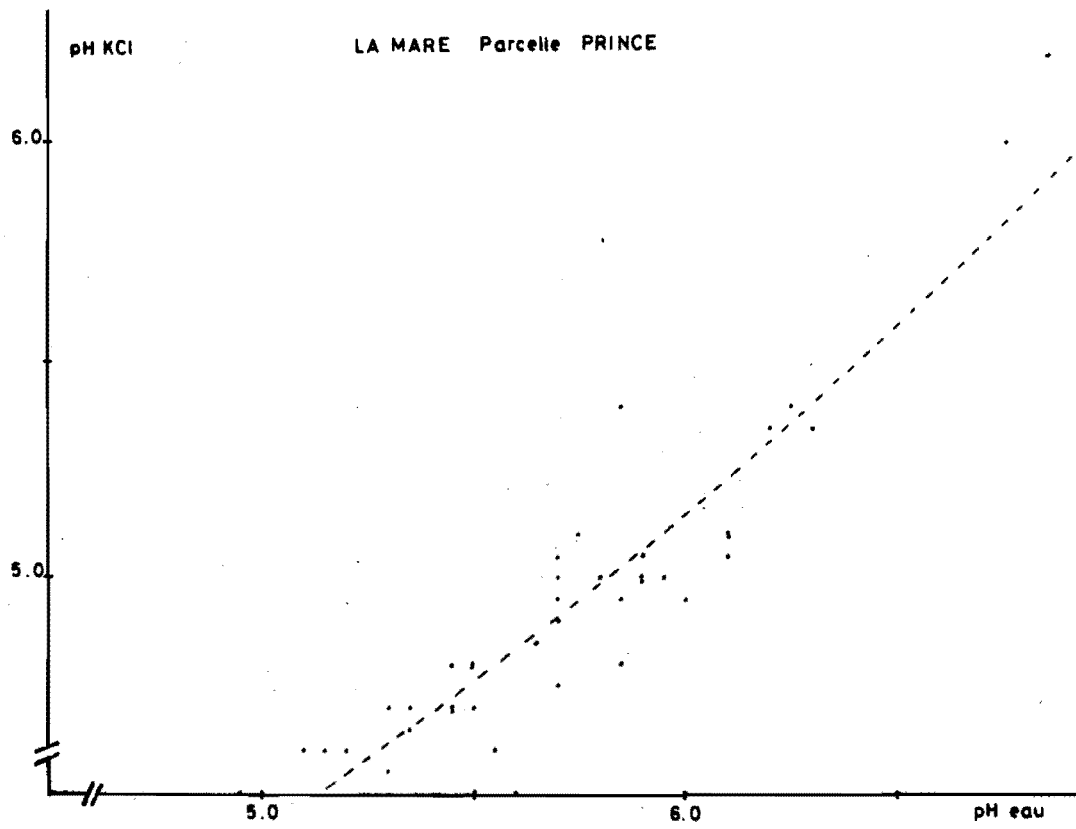
Cette étude a été entreprise pour apprécier la variabilité de l'acidité du sol et pour tenter de dégager des normes pratiques de prélèvement. Elle a été réalisée sur divers champs situés à Sainte-Marie et à Sainte-Suzanne.

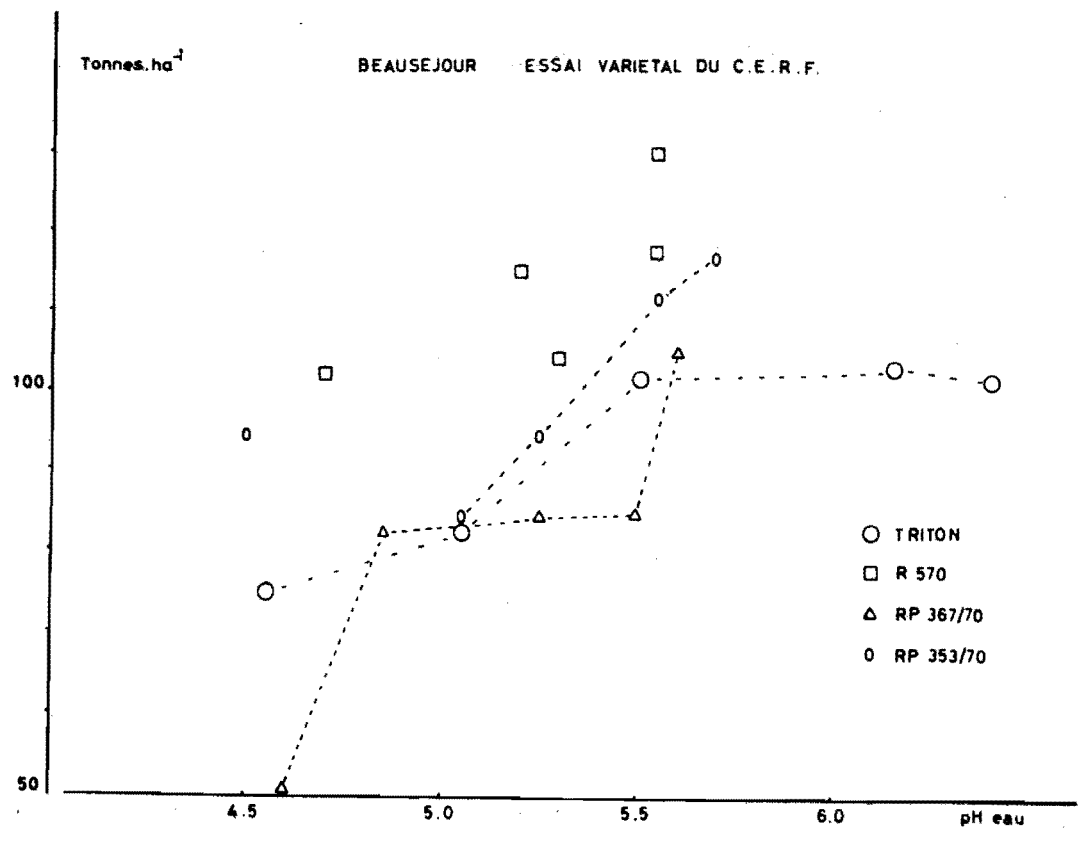
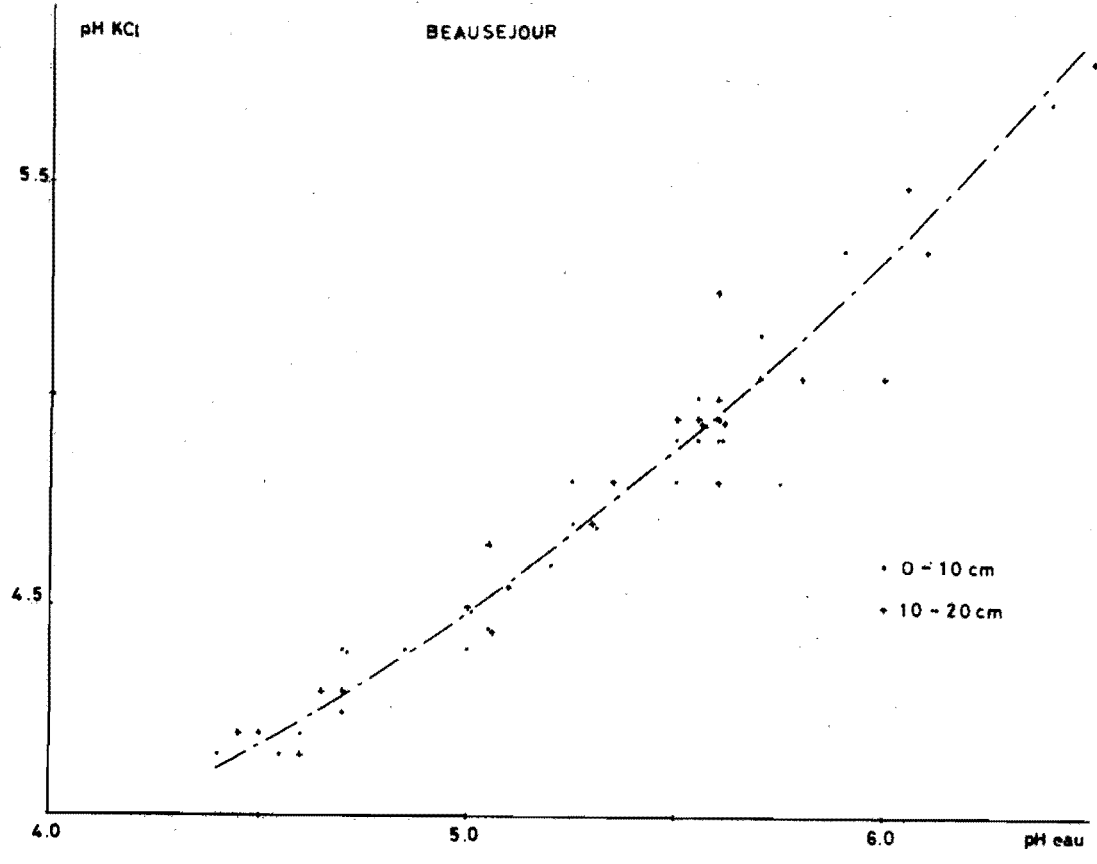
L'un des points importants tirés de cette étude réside dans la très grande variabilité des pH mesurés dans un même champ. Dans un champ, les valeurs des pH eau se situent entre 4,95 et 6,85; dans un autre de 4,25 à 6,25.

Ce phénomène, qui est probablement lié à des irrégularités d'épandage des engrais et amendements, pose deux problèmes :

- celui du nombre de prélèvements à réaliser : l'analyse des données par les statisticiens révèle, en effet, des populations non normales et parfois des mélanges de populations qui interdisent de prévoir un nombre de prélèvements pour une précision choisie *a priori*;

- celui de la décision à prendre quant à la correction du pH : en effet, compte tenu des inconvénients des surchaufages, il conviendrait de corriger les pH trop acides sans pour autant dépasser la neutralité sur d'autres parties du champ. Peut-on, cependant, envisager facilement de cartographier les zones de faibles pH et de localiser les amendements sur ces zones ? Ceci





est sans doute réalisable sur des parcelles de petite dimension portant des cultures maraîchères; mais, dans les champs de canne à sucre, la réalisation pratique semble délicate.

3. PROPRIETES ELECTROCHIMIQUES DES SOLS

La détermination des pH eau et des pH KCl sur les échantillons prélevés pour apprécier la variabilité du pH, a permis de constater que ces deux séries de résultats étaient liées par une relation étroite pour un type de sol donné.

Par exemple, pour le champ Prince à la Mare, on a :

$$Y = 2,679 + 0,069 X^2 \quad r^2 = 84,7 \%$$

avec : Y = pH KCl
X = pH eau (compris entre 5 et 6,8)

Ce type de liaison semble lié au fait que les sols formés sur matériau volcanique sont riches en colloïdes à charges variables. Ces colloïdes présentent la particularité, par rapport aux argiles classiques (illite, montmorillonite...), d'avoir une capacité d'échange ionique dont l'importance varie en fonction du pH du milieu et en fonction des ions présents (nature et quantité).

Lorsque les pH mesurés dans l'eau sont égaux à ceux mesurés dans la solution de KCl, cela signifie que la capacité d'échange effective (cationique ou anionique) est nulle.

Pour le sol du champ Prince, le pH pour lequel se réaliserait l'égalité du pH eau et du pH KCl se situerait au-dessous de 4, ce qui a peu de chance de se produire sous culture.

Cependant, il faut retenir concrètement que, plus le sol est acide, plus la capacité d'échange effective du sol est faible, ce qui facilite les pertes d'engrais par lessivage (en particulier pour le potassium).

4. LIAISON ENTRE ACIDITE DU SOL ET CROISSANCE DE LA CANNE

La variabilité des pH du sol dans des parcelles cultivées en canne à sucre a été utilisée pour apprécier l'incidence de l'acidité sur la croissance du végétal.

Un sondage réalisé sur une parcelle de R 570 à Sainte-Suzanne a permis d'observer, sur une gamme de pH allant de 4,95 à 7,05, de faibles différences dans la croissance des cannes.

Des prélèvements effectués dans un essai variétal du CERF dans le champ Beauséjour à la Mare permettent, en revanche, de mettre en évidence des différences de comportement des variétés. Les rendements de R 570 sont supérieurs à 100 t/ha quel que soit le pH; en revanche, ceux de Triton, RP 367/70 et RP 353/70 sont systématiquement inférieurs à 100 t/ha quand le pH eau est inférieur à 5,5. Ces résultats méritent, bien entendu, d'être vérifiés dans d'autres conditions pédoclimatiques. D'autre part, le pH n'est sans doute pas le seul paramètre à prendre en compte.

III. ACTIVITES DE LABORATOIRE

En 1980, les activités du laboratoire ont essentiellement consisté en des déterminations de pH eau et KCl, ainsi qu'à des mesures d'alcalinité d'échange (test de Fieldes) pour l'appréciation du caractère andique des sols. Des déterminations d'humidité et de densité apparente ont également été effectuées pour l'étude des sols des Hauts. Enfin, des humidités de fourrages ont été mesurées pour le programme fourrage de l'IRAT et pour l'Etablissement Départemental de l'Elevage.

Mises au point méthodologiques

Elles ont concerné la détermination de l'acidité totale d'échange par extraction au KCl et titrimétrie, ainsi que l'utilisation de boutures d'oeil pour des essais en vase de végétation sur la canne.

CANNE A SUCRE

BORERS DE LA CANNE A SUCRE

Le but de cette étude, effectuée à partir d'observations réalisées en plein champ sur les borers de la canne à sucre, est d'évaluer la perte en sucre due à l'action du borer ponctué, *Chilo sacchariphagus*. Cette évaluation est rendue délicate par les multiples inter-relations qui existent entre le climat, la plante, l'insecte nuisible et les organismes utiles.

Une enquête méthodique a été entreprise en 1980, afin d'évaluer le statut économique de ce déprédateur en fonction de données moyennes généralement admises et qui sont confortées par l'étude effectuée par POINTEL à la Réunion en 1962-63, à savoir qu'un taux de 10% d'entre-noeuds attaqués représente une estimation moyenne du seuil économique, chaque point de pourcentage d'entre-noeuds attaqués entraînant une perte de sucre de 0,5%.

Les observations, effectuées sur des points répartis dans toute l'île et sur un ensemble de variétés de canne à sucre significatives des surfaces plantées à la Réunion, ont porté sur les deux critères suivants :

- comptage des tiges saines et attaquées sur un mètre de ligne de cannes, répété trente fois au hasard dans le champ, afin d'évaluer le niveau d'attaque d'une culture;
- comptage du nombre d'entre-noeuds sains et attaqués sur les tiges des comptages précédents.

Durant la campagne 1980, trente et un champs (seize dans la région sous le vent et quinze dans la région au vent) répartis sur quatre variétés de canne à sucre représentant près de 60% des surfaces plantées (S 17 : 31%, six champs; R 526 : 17%, sept champs; R 570 : 5%, douze champs; R 567 : 4%, six champs) ont été observés.

Le tableau 1 donne la situation et les caractéristiques des lieux visités. La figure 1, tracée en portant en abscisse le pourcentage de tiges attaquées et en ordonnée le pourcentage d'entre-noeuds attaqués, représente les résultats.

Les conclusions qu'on peut tirer de ces observations confirment celles de 1979 :

- quand le pourcentage de tiges attaquées dépasse 70%, le taux d'entre-noeuds attaqués atteint 10% et la perte en sucre deviendrait alors sensible.
- en 1980, la répartition régionale des attaques est nettement marquée : tous les champs étudiés dans la région sous le vent se trouvent en dessous du niveau de 10% d'entre-noeuds attaqués, alors que la moitié des champs visités dans la région au vent se trouvent au-dessus de ce niveau.

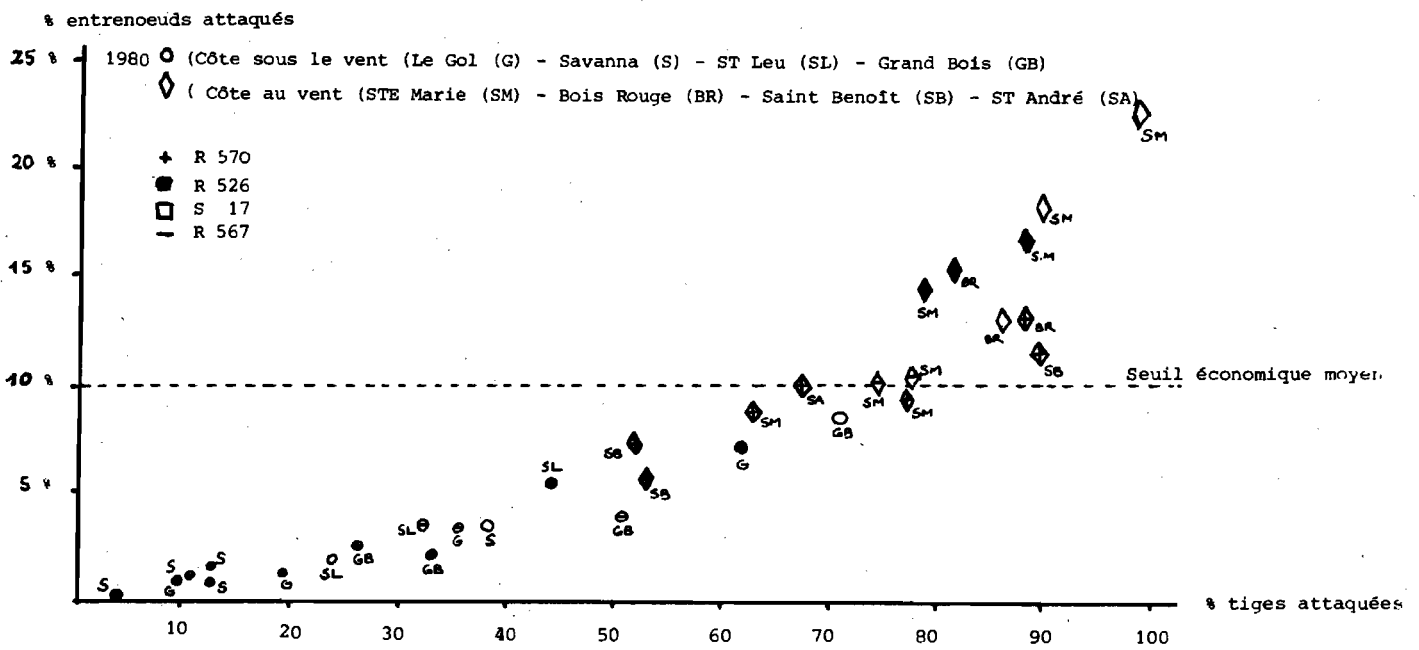
Il faut noter que cette répartition régionale est l'inverse de celle qui ressortait de l'enquête de POINTEL de 1963 : à cette époque, la région du Gol présentait un niveau d'attaque plus élevé que la région de Bois-Rouge qui était elle-même plus touchée que celle de Saint-Benoît. En l'absence de données précises sur la dynamique de *Chilo* au cours de l'année, il est difficile de connaître les facteurs expliquant cette différence. Les facteurs climatiques, notamment la pluviométrie, pourraient être déterminants.

Les variétés S 17 et R 526 apparaissent plus sensibles que R 570 et R 567.

Date	Variété Pousse	Lieu	Champ	Propriétaire	Nbre tiges par mètre	Nbre entre-nœuds par tige
31.07	S 17	Ste-Marie	Dimitile 1	Cl.GIRODAY	12,4	20,7
06.10	R 567 R2	Savanna	Entrée	SB	11,2	15,8
09.10	R 526	St-Gilles	Géranium	SB	12,3	13,0
10.10	R 570 R1	St-Gilles	Barrière	SB	11,8	13,6
08.10	S 17 R4	Savanna	Entrée	SB	10,5	19,4
15.10	R 567 R1	St-Leu	Pointe 1	SB	12,8	13,6
14.10	R 526 R5	St-Leu	Maingard 3	SB	9,7	18,5
16.10	R 570 V	St-Leu	Pointe 2	SB	11,3	11,5
13.10	S 17 R7	St-Leu	Maingard 2	SB	11,3	17,5
18.11	R 526 R2	Ste-Suzanne	3 Frères N°18	SAB	10,2	18,1
17.11	R 570	Bagatelle	N° 15	SAB	9,6	23,9
14.11	S 17	Bois-Rouge	Nouveau	SAB	10,8	21,3
22.10	R 567 R4	Gol	Hecalais Noé	SLB	9,9	17,5
23.10	R 526 R4	Gol	Magny Daniel	SLB	11,8	17,9
14.10	R 570 R1	St-Louis	Bellevue	SLB	10,3	20,1
20.10	R 570 R2	Gol	Kactane 5	SLB	11,5	10,6
01.10	R 570 V	Beaulieu	N° 309	SSQF	10,4	13,1
24.11	R 570 R2	Bel-Air	N° 112	SSQF	10,5	16,5
02.10	R 570 V	Beaulieu	N° 343	SSQF	9,8	15,8
03.06	R 570	Dioré		SSQF	12,2	15,2
17.09	R 567	La Mare		SB	16,9	16,3
15.09	R 567	La Mare		SB	17,1	17,0
29.09	R 570	La Mare		SB	14,3	17,7
18.09	R 570	La Mare		SB	15,0	18,7
30.09	R 526 R6	La Ressource			12,9	14,2
29.09	R 526 R6	La Ressource			14,7	14,1
07.10	S 17 R4	La Mare		SB	11,0	20,8
07.11	S 17 R7	Grands-Bois	Richemond	SB	12,8	18,5
05.11	R 526 R2	Grands-Bois	Furcy	SB	20,8	20,6
06.11	R 567 R6	Grands-Bois	Jacquin	SB	15,0	17,7
28.10	R 570 R2	Grands-Bois	Furcy	SB	13,1	15,7

Tableau 1 : Dates et lieux prospectés en 1980, avec indication des caractéristiques de croissance.

Figure 1 : Relation entre % entrenoeuds attaqués et % de tiges attaquées (1980)



CREATION VARIETALE DE CANNE A SUCRE

Le programme de création variétale de canne à sucre de l'IRAT a pour but de contribuer à la création, tant pour la Réunion et les DOM que pour les pays, surtout africains, avec lesquels la France a des accords de coopération, de variétés de canne à sucre possédant des caractéristiques variées et une large adaptabilité.

Le programme vise à fabriquer, de façon continue, du matériel végétal dont la finition sera assurée par les centres de sélection intéressés, par le CERF dans le cas de la Réunion.

En particulier, à la Réunion, ce programme est destiné à fournir au CERF des géniteurs nouveaux pour les hybridations et des boutures et graines pour les sélections. Il ne fait donc pas double emploi avec le travail du CERF, mais se situe en amont de ce que fait cet organisme dont il va augmenter les moyens génétiques et les potentialités.

Ce matériel mis à la disposition des sélectionneurs sera obtenu par diverses méthodes, mais principalement grâce à l'utilisation de divers types de cultures de tissus. D'autres méthodes seront aussi explorées : mise au point de tests précoces pour l'évaluation des descendances, essais de rationalisation du choix des géniteurs dans l'hybridation classique...

L'ensemble du projet est conduit en trois emplacements géographiques la France métropolitaine et les deux DOM sucriers de la Réunion et de la Guadeloupe. En Métropole, les laboratoires de l'IRAT/GERDAT à Montpellier et divers laboratoires d'Universités effectuent les recherches de base nécessaires, qui exigent, pour pouvoir être menées avec succès, un environnement scientifique, qui n'existe pas dans les DOM. En revanche, dans chacun des deux DOM est installée une équipe, animée par un Généticien et un Phytopathologiste, pour la mise en oeuvre pratique des méthodes et techniques élaborées en Métropole, pour la fabrication régulière et le test de matériel végétal présentant les qualités recherchées..., autant d'actions qui ne peuvent se faire qu'en milieu réel de canne à sucre.

L'année 1980 a marqué le démarrage de la participation de la Réunion à l'exécution de ce programme : en effet, le Phytopathologiste a été affecté dans l'île en Octobre 1979 et le Généticien est arrivé sur place en Juin 1980. D'autre part, c'est également en Juin 1980 qu'a été signée entre l'Etablissement Public Régional et l'IRAT la convention relative aux crédits d'investissement nécessaires. Une bonne partie des équipements a ainsi pu être commandée. L'édification des constructions-laboratoires et serre - se fera dans le courant de l'année 1981.

La plus grosse difficulté rencontrée en 1980 pour la mise en place à la Réunion de ce projet a été l'attribution très tardive, et très insuffisante, de crédits de fonctionnement. De ce fait, le personnel d'exécution n'a

pu être recruté que très partiellement. Le déroulement du programme de travail a été très perturbé par ce manque très important de main-d'oeuvre. Et c'est souvent au prix de véritables "tours de force" que le travail rapporté ci-après a pu être réalisé.

Il convient de souligner l'aide importante et efficace qui a été apportée par le CERF sur les plans tant matériel que technique. Cette aide a, dans de nombreux cas, été la condition déterminante qui a permis la réalisation des "tours de force" évoqués ci-dessus.

I. GENETIQUE

En 1980, les activités de la Division de Génétique ont été axées essentiellement sur deux points :

- l'obtention de plantes par culture *in vitro*,
- l'étude préliminaire de l'adaptabilité de divers clones.

A. OBTENTION DE PLANTES PAR CULTURE *in vitro*

Le travail a consisté en la mise en route du laboratoire de culture *in vitro*; deux méthodes de culture sont pratiquées :

- la multiplication clonale par bouturage *in vitro*,
- la culture de tissus.

1. BOUTURAGE *in vitro*

La propagation rapide de la canne *in vitro* est réalisée grâce à l'adaptation de la technique de l'éclatement de touffe : des plantes entières sont obtenues en conditions aseptiques à partir de bourgeons axillaires préalablement désinfectés, la multiplication est assurée par le repiquage successif des talles qui apparaissent *in vitro*.

Les cultures sont conduites à $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en présence de lumière (14 heures par jour). Le milieu nutritif de base est composé des éléments minéraux de MURASHIGE et SKOOG, des vitamines de GALZY, de saccharose (15 g/l) et de gélose (8 g/l).

Les recherches portent sur trois thèmes.

a. Amélioration des conditions de culture

Parmi les nombreux facteurs qui influent sur le développement des plantes *in vitro*, la composition du milieu nutritif joue un rôle important.

L'utilisation d'une forte concentration en saccharose permet notamment d'améliorer la rhizogénèse. Afin de déterminer de façon précise les exigences des plantes *in vitro*, une expérience est en cours avec le clone Q 75. Diverses teneurs en éléments minéraux et en saccharose sont ainsi testées. Les mesures portent sur l'initiation et la croissance des racines ainsi que sur le développement des parties aériennes.

b. Amélioration de la reprise lors du transfert en terre

Le transfert en terre des plantes cultivées *in vitro* est souvent un stade critique dont la maîtrise est nécessaire avant d'envisager l'utilisation intensive des cultures *in vitro*.

La présence, lors du transfert, d'un système racinaire bien développé est un atout de réussite. Pour cela, nous avons envisagé diverses techniques dans le double but de promouvoir l'apparition d'un fort chevelu racinaire avant le transfert et de conserver l'intégralité de ce chevelu lors du transfert.

Le protocole suivant a ainsi été défini : les plantes sont repiquées 15 jours avant la date prévue du transfert sur un milieu nutritif liquide contenant 80 g/l de saccharose. La plante est maintenue dans le tube au-dessus du niveau du milieu grâce à un pont de papier filtre. La composition de ce milieu favorise l'initiation racinaire et l'absence de gélose permet d'extraire les plantes des tubes sans endommager les racines.

La culture des jeunes plantes est ensuite réalisée dans des terrines contenant un mélange de terre et de vermiculite. L'hygrométrie autour des plantes est maintenue assez élevée grâce à un couvercle en plastique transparent. Trois semaines après le transfert, les cannes à sucre peuvent être repiquées en pots ou en pépinière.

c. Création d'une collection de variétés *in vitro*

La conservation et la multiplication des clones de canne à sucre *in vitro* présentent de nombreux avantages. Les plantes sont, en effet, conservées à l'abri des contaminations et peuvent être multipliées à tout moment. De plus, il s'agit d'un matériel aisément transportable qui permet l'échange d'échantillons ou la pratique de recherche de laboratoire hors des zones de culture de la canne à sucre.

Actuellement cinq variétés sont déjà en culture. Il s'agit de B 43/62, Q 75, R 472, R 570 et RP 80/68.

Dès que possible, la mise en culture de bourgeons axillaires d'autres variétés sera réalisée. Des cannes nobles (*Saccharum officinarum*) dont le maintien dans les collections est difficile seront en particulier utilisées.

2. CULTURE DE TISSUS

La culture de tissus sous forme de cal suivie de la néoformation de tiges est une technique intéressante en amélioration variétale, car elle permet souvent d'obtenir des plantes génétiquement hétérogènes. Plusieurs types d'altérations génotypiques interviennent lors de la culture du cal : modifications du niveau de ploïdie, obtention d'aneuploïdes, anomalies chromosomiques, ... Les plantes néoformées expriment une partie de ces variations.

La culture de tissus de canne à sucre a été effectuée à Hawaï et à Formose et l'adaptation de ces méthodes nous permet actuellement à la Réunion de produire facilement des plantes de canne à sucre.

a. Techniques

La production de plantes par culture de tissus comprend en fait quatre phases principales.

Tout d'abord, l'initiation du cal est réalisée sur un milieu nutritif contenant une forte concentration en acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D). Des fragments de jeunes gaines foliaires, ou des morceaux de parenchyme médullaire, peuvent être utilisés comme tissu d'origine.

Le repiquage des cals sur un milieu identique permet ensuite de les multiplier et de les conserver sous cette forme.

L'induction de l'organogénèse se fait par transfert des cals sur un milieu sans 2,4-D, mais contenant de l'acide α naphthalène-acétique (NAA). Après 10 à 15 jours de culture, de jeunes tiges apparaissent sur le massif cellulaire. Ces néoformations sont intenses et il n'est pas rare d'obtenir une centaine de plantes sur un cal de 20 mm de diamètre.

Enfin, ces plantes peuvent être isolées et repiquées séparément sur un milieu sans 2,4-D ni NAA où elles s'enracinent. Leur multiplication *in vitro* ou leur transfert en terre se fait facilement selon les techniques de bouturage *in vitro* décrites plus haut.

b. Perspectives

Des cultures de tissus de diverses variétés ont été réalisées. Les plantes ainsi obtenues sont testées, au champ et/ou en serre (tunnel de plastique), afin d'évaluer la variabilité induite par le passage en culture de tissu.

Des essais comprenant les variétés mères (témoins) et les plantes néoformées sont implantés selon une technique voisine du "Bunch Selection Plot". Les mesures portent sur la morphologie, les caractéristiques de croissance, la richesse.

D'autre part, diverses variétés présentant une sensibilité donnée vis-à-vis d'une maladie ont été mises en culture *in vitro*. Les plantes ainsi obtenues sont testées par la Division de Phytopathologie (cf. *infra*) afin de déceler si une modification de la sensibilité à l'égard de la maladie a éventuellement été induite par le passage en culture de tissu. Les principales variétés étudiées sont : R 570 pour le pokkah boeng, NCo 310 pour le charbon, R 472 et M 147/44 pour la gommose.

B. ETUDE PRELIMINAIRE DE L'ADAPTABILITE DE DIVERS CLONES

Parallèlement au travail de laboratoire, une étude au champ a été mise en place. Elle a pour but de mettre en évidence l'influence de l'environnement sur différents clones et l'aptitude de ces clones à s'adapter à des conditions différentes.

Pour cela, des cannes issues des croisements Triton x PT 43/52 et Triton x R 331 seront comparées à la Réunion et à la Guadeloupe.

Ces croisements ont été effectués en 1977 à la Réunion par le CERF. Les cannes ont été choisis lors de la première étape de sélection du CERF et font partie de la série RP.../80 de cet organisme.

Une centaine de clones ont été sélectionnés et plantés en pépinières à l'IRAT-REUNION au mois d'Août 1980. Chaque numéro est représenté par une ligne de 10 mètres (30 boutures).

Des boutures seront prélevées et envoyées dès que possible à la serre de quarantaine de l'IRAT à Montpellier. Ce passage en serre est une étape nécessaire avant l'introduction des cannes en Guadeloupe. L'expérimentation aura ensuite lieu en parallèle à la Réunion et en Guadeloupe. L'influence de l'environnement sur des critères tels que le port, la vigueur ou la richesse en sucre sera observée.

II. PHYTOPATHOLOGIE

Le programme de Phytopathologie de la canne à sucre pour 1980 comprend deux volets :

- une étude générale sur la pathologie de la canne à sucre à la Réunion ;
- la mise au point de techniques permettant d'étudier la variabilité obtenue par culture de tissus.

A. ETUDE DES MALADIES DE LA CANNE A SUCRE

Les maladies de la canne à sucre à la Réunion sont déjà bien connues. Il s'agit seulement de faire le point de la situation après une dizaine d'années pendant lesquelles la Division de Phytopathologie de l'IRAT-REUNION n'a pas fonctionné et, par ailleurs, de rassembler les renseignements et le matériel permettant de tester de façon aussi simple et aussi sûre que possible le comportement des variétés de canne à sucre vis-à-vis des maladies ayant une importance économique.

Les méthodes d'étude étaient les suivantes :

- Au cours de prospections dans l'île : repérage des maladies; identification; estimation de leur importance dans les différentes zones écologiques; localisation des stations où certaines maladies ont une incidence régulièrement élevée et où pourraient être établies des parcelles expérimentales pour tester la résistance à ces maladies;
- Isolement et mise en culture des agents infectieux pour lesquels cela est possible;
- Constitution d'une collection de variétés de canne à sucre sensibles à telle ou telle maladie, pour servir, ultérieurement, de témoins de sensibilité ou de variétés infestantes;
- Essais de techniques d'inoculation artificielle des maladies à des plants de canne à sucre, si possible au stade précoce (ce dernier point faisant l'objet, dans la pratique, du deuxième volet du programme de Phytopathologie).

Nous allons rapidement passer en revue les différentes maladies de la canne à sucre que nous avons rencontrées au cours de l'année 1980. Il est bien évident que ce survol ne peut donner qu'une idée très imparfaite de la situation phytosanitaire des cultures de canne à sucre de l'île. Les prospections n'ayant pas été systématiques et s'étant déroulées, la plupart du temps, sur des essais du CERF comportant, pour l'essentiel, des variétés non cultivées sur de grandes surfaces.

1. GOMMOSE (*Xanthomonas vasculorum*)

La gommose a été observée un peu partout dans l'île sur diverses variétés. La plupart du temps, il ne s'agissait que de lésions foliaires. Nous avons notamment identifié la maladie et isolé la bactérie sur R 526 à Bras-Panon, sur B 34104 à la Bretagne, sur Co 1230 à la Bretagne, sur M 134/32 à Grands-Bois, sur R 397 à Beaufonds et dans les Hauts de Saint-Paul, ainsi que sur des *Tripsacum laxum* (Guatemala grass) bordant des champs de canne à sucre.

Des symptômes graves de gommose, avec apparition de chloroses et exsudation de gomme de la tige ont été notés en trois occasions :

- sur R 484 à Trois-Bassins;
- sur un chargement de H 32-85-60 provenant de la Petite-Ile;
- sur la variété S 17 dans les Hauts de Saint-Paul et de Saint-Leu (région de la Saline les Hauts et de Trois-Bassins). Ce dernier cas était assez surprenant, car S 17 était considérée jusqu'ici comme assez résistante à la gommose. Une expérimentation est en cours, dans le but de déterminer si cette attaque de S 17 par la gommose, dans une zone semble-t-il assez limitée, est le résultat de l'apparition d'une souche particulière de *Xanthomonas vasculorum* ou bien le résultat de conditions météorologiques particulièrement favorables à l'expression de la maladie, les flots de la variété sensible R 397, très nombreux dans cette zone, ayant pu servir de source d'inoculum permanente.

Plusieurs souches de gommose de diverses origines ont été isolées et sont maintenues en culture pour les besoins des expérimentations. Certaines souches sont également maintenues sur des plants sensibles cultivés en serre.

2. LEAF SCALD (*Xanthomonas albilineans*)

Nous n'avons jamais observé d'attaque importante de cette maladie. La plupart du temps nous avons vu des cas isolés, sauf à Bel-Air, près de Sainte-Suzanne, où la variété H 32-85-60 présentait des symptômes sur d'assez nombreux plants.

Le leaf scald étant une maladie souvent délicate à diagnostiquer, nous avons presque toujours procédé à l'isolement de la bactérie et à une inoculation artificielle par la méthode dite de "l'aluminium cap" à une variété sensible pour s'assurer de son identité. Le leaf scald a ainsi été repéré avec certitude dans les cas suivants :

S 17	(Beaulieu)	H 32-85-60	(Bel-Air)
R 570	(Grands-Bois)	CP 52-68	(La Bretagne)
R 526	(Bras-Panon)	RP 93/73	(La Bretagne)
R 567	(Beaufonds)	B 34104	(La Bretagne)

Par ailleurs, nous avons démarré des tests d'immunofluorescence, avec le concours du CERF, de façon à disposer d'une méthode de diagnostic rapide et sûre de cette maladie. Les anti-sérums utilisés nous ont été fournis par le laboratoire central de Pathologie Végétale de l'IRAT à Montpellier, ainsi que par F. LEOVILLE de la Société Sucrière de Beaufonds.

3. MOTTLED STRIPE (*Pseudomonas rubrisubalbicans*)

Cette bactériose foliaire, considérée comme bénigne, a été très fréquemment rencontrée. Une attaque un peu plus importante, notamment sur S 17, a été observée en Avril 1980 dans la région de Saint-Philippe.

Par ailleurs, nous cherchons à caractériser une bactérie, isolée de stries rouges sur feuilles de S 17 à Vue-Belle et dont la symptomatologie diffère quelque peu de celle du mottled stripe typique.

4. RABOUGRISSEMENT DES REPOUSSES (RSD)

Aucun travail n'a encore été entrepris sur cette maladie, le matériel d'observation adéquat n'étant pas encore disponible. La réception du microscope équipé d'un dispositif à contraste de phase devrait permettre l'observation des bactéries associées à la maladie. Par ailleurs, du bana grass (*Pennisetum typhoides* x *Pennisetum purpureum*) est maintenu en culture pour permettre, le cas échéant, l'indexation de la maladie sur un hôte exprimant assez nettement les symptômes internes du RSD.

Des symptômes de rabougrissement assez nets (tiges de diamètre réduit, symptômes internes) ont été observés à Grands-Bois sur la variété M 1453/59.

5. CHARBON (*Ustilago scitaminea*)

Les variétés sensibles au charbon n'étant pratiquement pas cultivées dans les zones de l'île favorables à cette maladie (Savanna, Grands-Bois), le charbon ne cause certainement pas de grosses pertes à la Réunion, c'est néanmoins un danger potentiel et il convient de rester très vigilant à son égard. Nous ne l'avons pas recherché systématiquement, mais l'avons observé sur diverses variétés sensibles dans les essais du CERF (variétés hawaïennes en collection, plusieurs variétés RP). A Bel-Air, H 32-85-60 montrait des symptômes assez fréquents, bien que Bel-Air soit situé dans la zone au Vent peu affectée par la maladie.

6. ROUILLE (*Puccinia melanocephala*)

La rouille affecte un certain nombre de variétés de canne à sucre à des degrés divers. Nous l'avons surtout observée dans deux essais du CERF, l'un situé à Bérive à environ 900 m d'altitude, l'autre à la Cafrine, à environ 100 m d'altitude.

Les attaques de rouille semblent en relation d'une part, avec la climatologie, d'autre part, avec le cycle de la culture; mais nous manquons encore d'observations en ce domaine pour pouvoir préciser. Notons seulement que, dans les deux essais du CERF que nous avons suivis, les attaques ont été les plus fortes en Novembre-Décembre 1979 (les essais avaient été plantés respectivement en Mars et Avril 1979), puis elles sont allées en s'atténuant pour disparaître presque complètement à l'approche de la maturité, sauf sur la variété très sensible RP 219/70 où il était encore possible de trouver quelques pustules. Notons aussi que de nombreuses variétés de canne sont restées immunes de rouille tout au long de la période d'observation.

C'est à Bérive que la rouille s'est manifestée avec le plus d'intensité et le plus longtemps. Toutefois, elle était presque toujours associée au brown spot (*Cercospora longipes*), ce qui a beaucoup gêné la notation de la maladie. Dans le cas particulier de la variété RP 219/70, la rouille était également associée à des lésions foliaires de *Colletotrichum falcatum* (morve rouge).

7. MORVE ROUGE (*Colletotrichum falcatum*)

Nous n'avons fait aucune observation sur la morve rouge, si ce n'est dans le cas particulier que nous venons de signaler à propos de RP 219/70, où des lésions foliaires de cette maladie côtoyaient des pustules de rouille.

8. EYE SPOT (*Helminthosporium sacchari*)

Cette maladie a été identifiée avec certitude en une seule localité, au Gol, sur Co 419.

9. BROWN SPOT (*Cercospora longipes*)

Le brown spot, très fréquent, surtout dans les Hauts, provoque des taches foliaires densément réparties sur le feuillage. Il n'est généralement pas considéré comme une maladie grave, mais on peut se demander si, dans certains cas, il ne pourrait pas avoir une incidence sur les rendements. Dans l'essai du CERF de Bérive (900 m d'altitude), certaines variétés de canne se montraient très sensibles. Aucune variété en cours d'expérimentation n'était immune, contrairement à ce que l'on a pu constater pour la rouille; mais R 568, comme prometteuse pour les Hauts, était moins attaquée que la plupart des autres variétés.

10. YELLOW SPOT (*Cercospora koepkei*)

Cette maladie, considérée comme grave à Maurice, ne semble pas poser encore de sérieux problèmes à la Réunion. Elle a été observée sur diverses variétés de canne dans la région au Vent. Nous n'y avons pas porté d'attention particulière.

11. POKKAH BOENG (*Fusarium monoliforme* var. *subglutinans*)

Maladie assez fréquente, mais la plupart du temps avec des symptômes modérés.

Nous l'avons observée en de nombreuses occasions, et par deux fois sous une forme spectaculaire :

- à Bocage (Sainte-Suzanne), en Mai 1980, sur R 570, certains apex avaient été tués par la maladie;

- à Trois-Bassins, un champ de S 17 présentait en Décembre 1979 et Janvier 1980 des décolorations du feuillage assez prononcées qui avaient fait tout d'abord suspecter une forte attaque de leaf scald. L'absence de stries blanches ou rouges caractéristiques, l'échec des tentatives d'isolement de *Hanthomonas albilineans*, l'isolement de *Fusarium monoliforme*, le caractère très transitoire des chloroses et la présence de déformation et de difficultés d'exertion du feuillage ont, par la suite, fait pencher pour l'hypothèse du pokkah boeng. Une intervention simultanée de gommose n'est peut-être pas exclue, car une épidémie de cette maladie sous forme systémique s'est développée dans cette parcelle en Septembre 1980.

Du fait que la variété en cours d'extension R 570 présente une certaine sensibilité au pokkah boeng, il faudrait à l'avenir, exercer une surveillance accrue à l'égard de cette maladie.

12. MOSAIQUE

Deux variétés réputées sensibles à la mosaïque, B 34104 et BH 10.12 ont été implantées à Savanna, la dernière localité où cette maladie ait été identifiée avec certitude, de façon à vérifier si cette virose est toujours présente dans l'île. Ces plants sont régulièrement surveillés et, en cas de doute, on pourra réaliser des expériences d'indexation sur maïs au laboratoire, et faire procéder à des tests de sérologie par le laboratoire central de Pathologie Végétale de l'IRAT à Montpellier. Une variété CP en essai au CERF à la Bretagne et à Saint-Benoît, présentait des symptômes douteux, mais les résultats des tests ont été jusqu'ici négatifs, tant à l'IRAT-REUNION qu'à Montpellier.

13. STRIES CHLOROTIQUES

Des cas de stries chlorotiques ont été observés à Grands-Bois (variété Q 75), à Savanna (R 570) et dans les Hauts de Beaufonds, sur la route La Confiance-Cambourg (R 570). Dans ce dernier cas, l'attaque était assez sévère, puisque le feuillage de certains plants était fortement desséché.

14. CONSTITUTION D'UNE COLLECTION

Une petite collection comportant actuellement quarante cinq variétés de canne à sucre a été constituée à la Station de la Bretagne. La plupart des numéros ont été retenus en fonction de leur réaction à une ou plusieurs maladies. Certains sont destinés aux besoins spécifiques du programme de génétique (richesse, etc...).

B. MISE AU POINT DE TECHNIQUES PERMETTANT D'ETUDIER LA VARIABILITE INDUITE PAR LA CULTURE DE TISSUS

Nous avons vu que, dans ce programme de création variétale, la culture de tissus *in vitro* est utilisée comme source de variabilité. La réaction d'une plante à une maladie peut constituer un moyen pratique de mettre en évidence cette variabilité : en effet, on peut comparer le comportement de la variété initiale avec celui des plantes issues de ce passage *in vitro*.

On aurait intérêt à pouvoir déterminer le plus tôt possible le comportement, vis-à-vis de la maladie considérée, des plantes néoformées. Ceci suppose que, avant d'utiliser en sélection les tests ainsi mis en oeuvre, on se soit assuré, par des expérimentations appropriées, que les caractéristiques observées à un stade précoce soient bien corrélées avec les caractéristiques des plantes au champ.

Initialement, quatre maladies importantes avaient été choisies pour mener à la Réunion ce type d'études visant à utiliser les maladies comme "révélateurs" de la variabilité et outils de criblage : la gommose (*Xanthomonas vasculorum*), le leaf scald (*Xanthomonas albilineans*), le charbon (*Ustilago scitaminea*) et la rouille (*Puccinia melanocephala*). Compte tenu des moyens dont on peut disposer, on a dû décider de remettre à plus tard l'étude concernant le leaf scald. Nous dirons quand même quelques mots des premières observations que nous avons pu faire à la Réunion sur le leaf scald. Par ailleurs, des

études de base étant menées à Montpellier et en Guadeloupe sur le charbon, aucune mise au point de test ne sera entreprise à court terme à la Réunion sur cette maladie.

A la Réunion on fera donc porter les efforts sur la gommose et la rouille.

1. LEAF SCALD (*Xanthomonas albilineans*)

C'est une bactérie à croissance lente, assez difficile à isoler et à inoculer à la canne à sucre.

Une technique très simple d'isolement nous a été indiquée par F. LEOVILLE. Elle consiste à prélever de minuscules fragments de canne à sucre, selon les cas sur feuilles ou tiges, dans une zone de la plante suspectée d'être infectée. Ces fragments sont trempés dans l'alcool, rapidement égouttés, passés à la flamme, puis dilacérés dans une goutte d'eau stérile. On laisse incuber une heure, puis on fait un étalement au fil à ensemercer sur milieu de WILBRINKS modifié par adjonction de sulfite de sodium. Avec cette technique on voit apparaître les colonies de la bactérie à partir de quatre jours d'incubation, bien souvent en culture pure.

Une expérience assez simple d'inoculation artificielle a été réalisée sur les variétés réputées sensibles F 160 et R 469.

La technique classique d'inoculation, dite de "l'aluminium cap", permet d'obtenir rapidement des symptômes de la maladie. Mais cette technique n'est pas très facile à mettre en oeuvre pour comparer le comportement de plusieurs plants, car il est impossible de savoir si l'on sectionne les différents plants au même niveau par rapport au point de croissance. De plus, on a constaté que l'apparition des symptômes est souvent transitoire.

Cette technique qui demeure précieuse pour le diagnostic de la maladie, tant qu'on ne pourra pas, faute de moyens appropriés, mettre en oeuvre la technique plus rapide et plus sensible de l'immunofluorescence, ne pourrait pas être utilisée telle quelle pour la mise en évidence de la variabilité.

Le leaf scald n'étant plus retenu à la Réunion pour tester la variabilité, ces expériences n'ont pas été poursuivies.

2. GOMMOSE (*Xanthomonas vasculorum*)

Contrairement à celle du leaf scald, la bactérie de la gommose est relativement aisée à isoler, à cultiver et à inoculer à la canne à sucre.

L'isolement se réalise sur milieu de WILBRINKS, en utilisant la même technique que pour le leaf scald, le temps d'incubation dans l'eau stérile étant toutefois beaucoup plus court. La piqûre d'une feuille avec une aiguille infectée de bactérie suffit, généralement, à provoquer l'apparition d'une strie de gommose.

Les expériences qui ont été effectuées avaient pour but de rechercher la technique d'inoculation artificielle et le mode de notation des résultats qui permettraient de caractériser au mieux la réaction d'une variété donnée à la maladie.

Les techniques d'inoculation utilisées peuvent être classées en deux grands types :

- une technique qualifiée de "douce", par laquelle l'inoculum est déposé aux extrémités des feuilles,
- des techniques qualifiées de "brutales", qui consistent à faire pénétrer la bactérie assez bas dans la plante (région de la dernière ochréa).

a. Technique "douce"

Dans la technique "douce", les cannes, âgées d'environ deux mois, sont inoculées en sectionnant les deux plus jeunes feuilles apparues à 10 cm de leur extrémité avec des ciseaux préalablement mouillés par une suspension bactérienne. Environ deux semaines après l'inoculation, des stries jaunâtres, parsemées de petits tirets rougeâtres, se développent à partir de la section et descendent le long de la feuille. La progression de ces stries peut être suivie en mesurant périodiquement leur longueur. Occasionnellement, des chloroses peuvent apparaître sur les plus jeunes feuilles. Sur certaines variétés très sensibles, comme M 147/44, ces chloroses apparaissent de façon constante.

Avantages :

- bonne concordance avec le mode d'infection intervenant dans la nature (lacération des feuilles par le vent et pénétration de la bactérie par ces blessures),
- d'une manière générale, assez bonne correspondance entre le comportement des variétés testées par cette technique et ce que l'on peut observer dans la nature (figure 1),
- critère de notation simple, puisqu'il s'agit d'une mesure de longueur.

Inconvénients :

- difficultés pour estimer exactement où s'arrête une strie, surtout si elle emprunte la nervure principale,
- nombre assez important de données manquantes, car les manipulations nécessaires à la mesure des stries provoquent la section accidentelle d'un certain nombre de feuilles,
- variation assez grande de la longueur des stries au sein de la même variété, d'où des coefficients de variation élevés rendant l'analyse statistique des résultats délicate, voire impossible. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce résultat, entre autres l'imprécision de la limite inférieure des stries, la confusion de certaines de ces stries avec des dessèchements ayant une autre cause (acariens, brûlures de pesticides.) et le fait que l'on contrôle mal la quantité d'inoculum apportée en extrémité de feuille. Ce dernier point devrait pouvoir être résolu en modifiant la technique d'inoculation : section des feuilles au rasoir et trempage de l'extrémité dans une suspension de bactéries durant un temps déterminé.
- apparition tardive et inconstante des chloroses (figure 2).

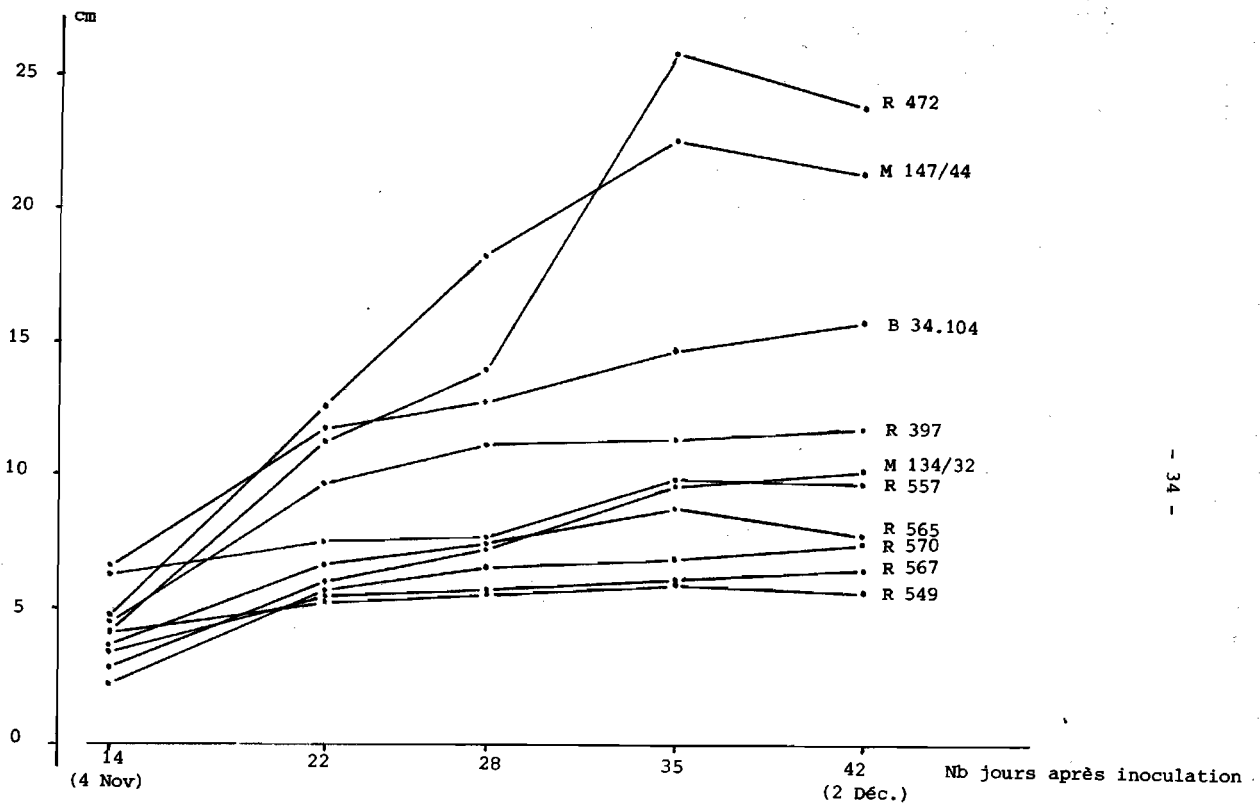


FIGURE 1 - Evolution en fonction du temps de la longueur moyenne des stries de gommose sur différentes variétés de canne à sucre après inoculation en extrémité de feuille.

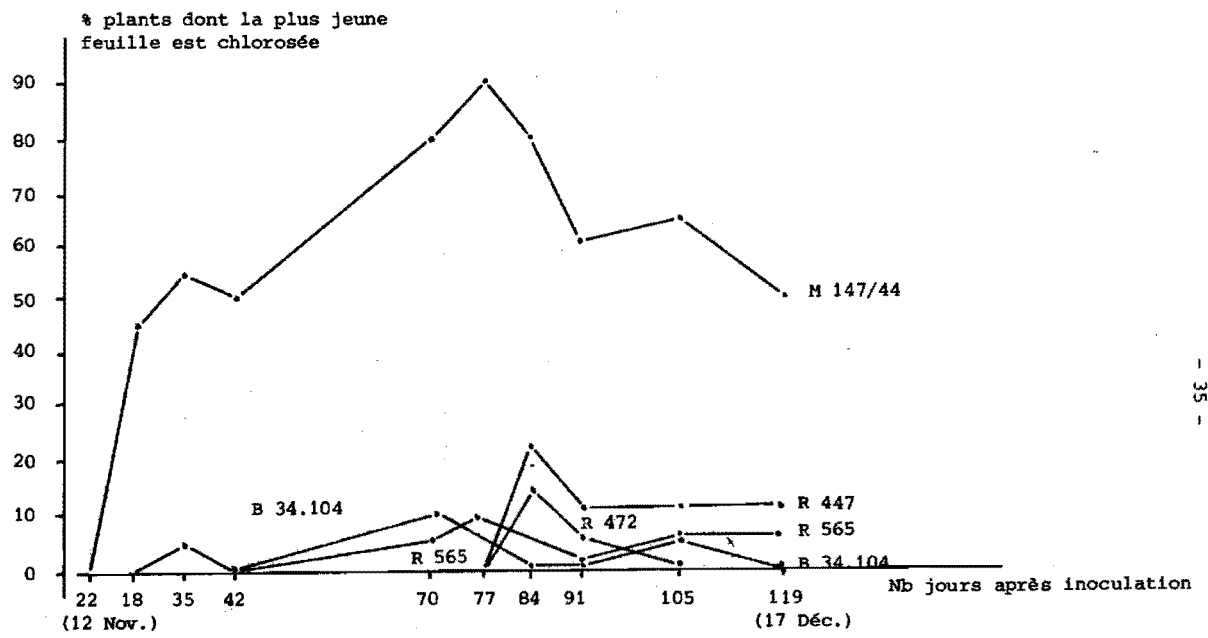


FIGURE 2 - Evolution des chloroses sur différentes variétés de canne à sucre après inoculation en extrémité de feuille.

b. Techniques "brutales"

Les techniques "brutales" provoquent bien sûr, au départ, le développement de stries dont il est possible de mesurer la longueur. Mais, assez rapidement, apparaissent également des chloroses qu'il est possible de noter au fur et à mesure du déroulement des feuilles successives en utilisant une échelle de 0 à 5 selon l'étendue de la chlorose sur chaque feuille.

Lors des premières expériences, trois techniques ont été comparées :

. T1 : injection à la seringue de suspension de bactéries dans le cornet foliaire, au niveau de la dernière ochréa,

. T2 : section des feuilles avec des ciseaux infectés, à 2 cm au-dessus de la dernière ochréa,

. T3 : piqûre du cornet foliaire avec une pelote de cinq épines infectées, au niveau de la dernière ochréa.

C'est la deuxième méthode qui a été retenue, car c'est celle qui donne les meilleurs résultats et qui est la plus simple à réaliser (figure 3).

Avantages :

- facilité de mise en oeuvre sur un nombre assez important de plants,
- possibilité d'effectuer des observations variées sur les différents types de symptômes de la maladie : stries foliaires (symptômes localisés) et chlorose (symptômes systémiques).

Inconvénients :

- technique ne concordant nullement avec le mode d'infection intervenant dans la nature,
- manifestation précoce, et avec une forte intensité, du phénomène de chlorose par des variétés considérées jusqu'ici comme résistantes à la maladie (figure 4).

Notons également, au titre des inconvénients, que l'apparition des chloroses semble être transitoire sur certaines variétés (les nouvelles feuilles apparues présentent des chloroses de moins en moins marquées), alors que d'autres variétés finissent par ne plus produire de nouvelles feuilles (figure 4). Ce phénomène, encore mal étudié, pourrait éventuellement être mis à profit pour différencier les différentes variétés.

3. ROUILLE (*Puccinia melanocephala*)

Une première série d'expériences d'inoculation de la rouille à la canne a montré que la maladie est facilement déclenchée en injectant à la seringue dans le cornet foliaire une suspension d'urédospores de rouille, mais qu'il est difficile de mettre en évidence par cette technique des différences de comportement variétal. Il est, en effet, peu aisé de standardiser la méthode.

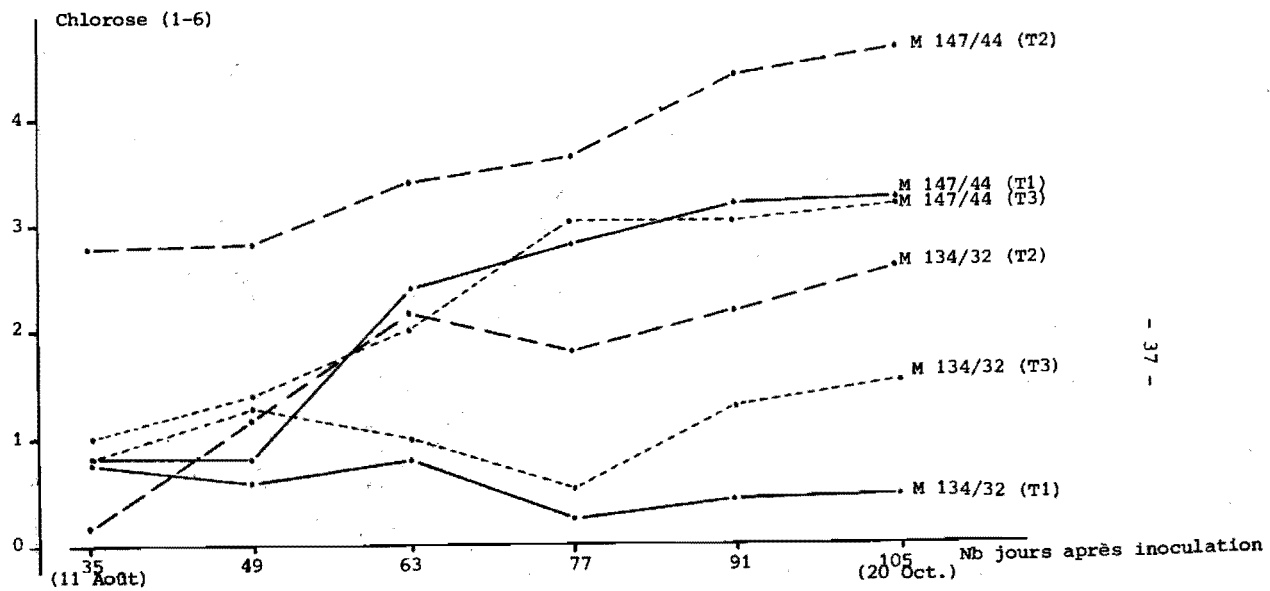


FIGURE 3 - Evolution des chloroses sur deux variétés de canne à sucre inoculées selon trois techniques :

- . T1 = injection à la seringue.
- . T2 = section des feuilles avec des ciseaux infectés.
- . T3 = piqûre dans la région de la dernière ochréa avec une pelote d'épingles infectées.

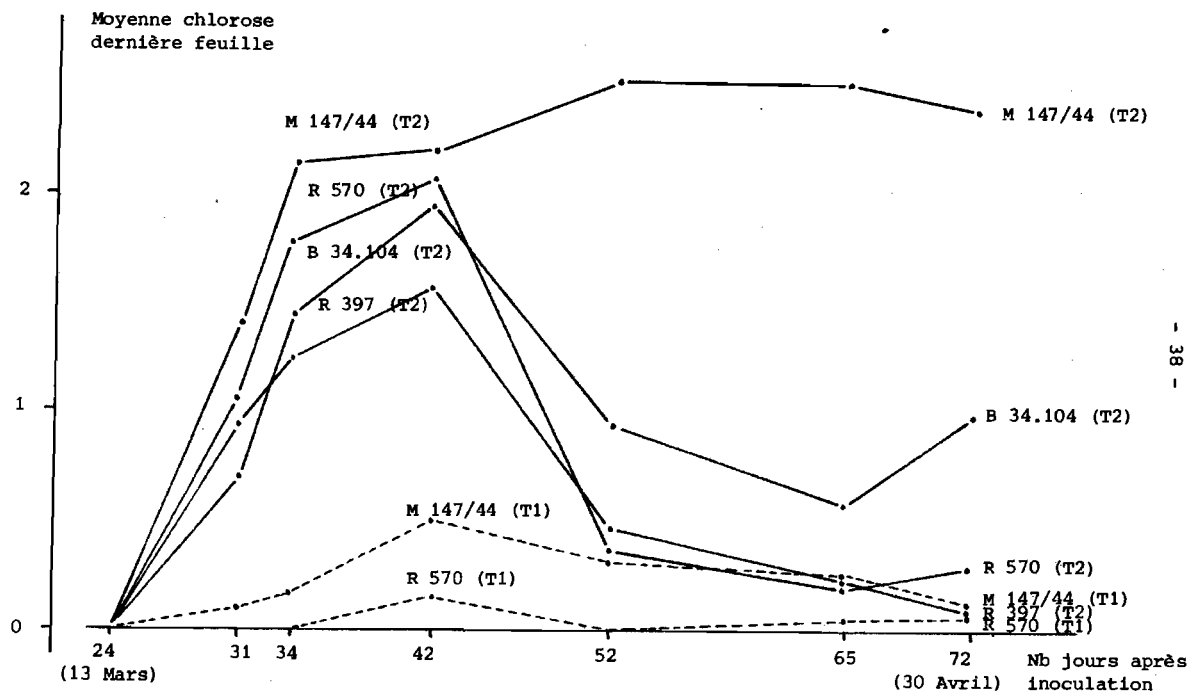


FIGURE 4 - Evolution des chloroses sur diverses variétés de canne à sucre après inoculation par deux techniques :

- . T1 = section des extrémités des deux plus jeunes feuilles avec des ciseaux infectés.
- . T2 = section des feuilles à 2 cm au-dessus de la dernière ochréa.

C'est pourquoi nous nous orientons vers la technique dite des "lames gélosées", qui consiste à pulvériser l'inoculum (suspension d'urédospores ou de téléospores) à la surface de lames de verre préalablement trempées dans de l'eau gélosée, et à maintenir ces lames appliquées sur des feuilles de canne à sucre durant un temps déterminé.

4. CHARBON (*Ustilago scitaminea*)

Aucune expérience notable n'a été entreprise sur le charbon à la Réunion pour la mise au point de tests, ces études étant effectuées à Montpellier et en Guadeloupe.

5. PERSPECTIVES

Les techniques d'inoculation artificielle à un stade précoce et les modes de notation seront affinés pour la gommose, la rouille et le charbon.

Dès 1981, ces tests devront être appliqués à des lots de plants de canne à sucre issus de culture de tissus. On espère ainsi vérifier si le passage en culture de tissus permet d'obtenir de la variabilité en ce qui concerne le comportement à l'égard des maladies. Il conviendra par la suite de vérifier que ces différences de comportement observées à un stade précoce du développement de la plante, se maintiennent lorsque ces cannes à sucre sont cultivées en plein champ.

Il faut souligner que, dans le souci de donner à ces expériences une portée pratique à court et moyen termes, on les appliquera, dans un premier temps, à la recherche de la correction de défauts : on visera à supprimer la sensibilité à une maladie majeure chez des variétés de canne à sucre intéressantes par ailleurs.

IRRIGATION

Le programme de la Division Irrigation a porté, en 1980, sur les points suivants :

- Economie d'eau d'irrigation sur canne à sucre,
- Irrigation de complément sur canne à sucre dans les Hauts de l'Ouest,
- Etude de systèmes d'irrigation sur canne à sucre,
- Réseau d'observation de l'évaporation du bac de classe A dans la zone Ouest et Sud-Ouest de l'île.

I. ECONOMIE D'EAU D'IRRIGATION

Cette étude concerne quatre essais établis l'un sur la station de l'IRAT à Mon Caprice (Saint-Pierre), les trois autres chez un planteur de Saint-Pierre (M. PEYRON), à peu de distance de la station de l'IRAT.

A. ESSAI DE RESTRICTION DE MON CAPRICE

Cet essai tend à dégager les effets d'un rationnement de l'alimentation en eau de la canne à sucre au cours des derniers mois du cycle cultural. Le rationnement est provoqué par la suspension des irrigations quatre mois et demi, trois mois et un mois et demi avant la récolte. Le cycle cultural est de douze mois. La récolte a lieu en milieu de campagne (Octobre). La variété utilisée est la R 526.

L'expérimentation a débuté en 1973. Trois repousses ont été observées entre 1973 et 1976. L'essai a été replanté en 1977. Trois nouvelles campagnes ont été observées entre 1977 et 1980. Les résultats présentés ici concernent la campagne 1979-1980.

A1. RESULTATS

1. Production

Aucune des composantes de la production ne présente de réponse aux traitements (tableau 1). La production moyenne de cannes, 103 t/ha, est sensiblement inférieure à celle des deux années précédentes, de même que la richesse. La production de sucre extractible est de 12,4 t/ha; elle est inférieure d'environ 2 t/ha à celle des deux années précédentes.

TRAITEMENTS : ARRET DE L'IRRIGATION	CANNES t/ha	RICHESSSE % CANNE	SUCRE EXTRACTIBLE t/ha
T1 : 4 1/2 mois	110	15,81	13,41
T2 : 3 mois	102	15,60	12,22
T3 : 1 1/2 mois	94	15,90	11,63
T4 : pas d'arrêt	105	15,18	12,25
Moyenne	103	15,62	12,38
Coefficient de variation	8,9 %	3,0 %	9,2 %

Tableau 1 : Production de canne, richesse, production de sucre extractible enregistrées pour la campagne 1979-1980.

2. Consommation en eau de la canne

La pluviométrie de la campagne a largement excédé la normale (+199%), en raison en particulier du cyclone *Hyacinthe* dont les précipitations sont à elles seules supérieures à la moyenne annuelle : 1148,5 mm en 14 jours. La période du 15 Mai au 15 Septembre, au cours de laquelle la canne est rationnée, présente en revanche un léger déficit : 44,6 mm.

Les températures minimales moyennes ont été égales ou inférieures à 16°C pendant 11 décades, soit durant 85% du temps de la période de rationnement.

Le traitement T1, pour lequel l'irrigation a été arrêtée à partir du 15 Mai, présente un déficit d'alimentation en eau de 132,4 mm par rapport au traitement T4. Ce déficit équivaut à 33% de la consommation en eau du traitement T4. En d'autres termes, T1 n'a consommé que les deux tiers de l'eau utilisée par T4. Ce rationnement s'est réalisé de façon discontinue et n'a été relativement sévère ($ETR/ETM < 0,40$) que pendant 37% du temps.

A2. CONCLUSIONS

Les paramètres mesurés dans cet essai ne sont pas suffisants pour déterminer les causes réelles de l'absence de réponse au traitement. Parmi les hypothèses, on peut citer :

- une sous-estimation de la contribution du sol,
- l'arrêt de la croissance de la canne avec les faibles températures hivernales ($\leq 16^{\circ}\text{C}$), entraînant la réduction de sa consommation.

Dans la pratique, l'économie d'eau réalisée en arrêtant l'irrigation quatre mois et demi avant la coupe, s'élève à 180 mm, soit environ 25% des apports.

B. ESSAIS DE RESTRICTION PEYRON

Ces essais ont été mis en place en 1979 pour compléter et approfondir l'essai précédent. En leur lieu d'implantation, les conditions climatiques sont sensiblement identiques à celles de la station IRAT de Mon Caprice; mais les sols sont homogènes, profonds et sans cailloux.

La méthodologie, semblable à celle de l'essai précédent, consiste à provoquer un rationnement de l'alimentation en eau de la canne à sucre par la suppression des irrigations au cours de la deuxième moitié du cycle cultural, à savoir : six mois, quatre mois et deux mois avant la récolte. Le cycle cultural est de douze mois et on compare trois dates de coupe : début, milieu et fin de campagne. La variété est R 570.

Il n'est pas possible de tenir compte des résultats de la campagne 1979-1980 pour les principales raisons suivantes :

- livraison tardive du matériel d'irrigation (Décembre 1979), soit quatre mois après la mise en place de l'expérimentation,
- pression excessive à la borne ayant entraîné des incidents en cours d'irrigation et de nombreuses fuites,
- hauteur insuffisante des tiges porte-arroseurs nuisant à la bonne répartition des apports d'eau.

II. IRRIGATION DE COMPLEMENT DANS LES HAUTS DE L'OUEST

Depuis le mois d'Avril 1980, l'IRAT suit un test d'irrigation localisée mis en place dans la région de Saint-Gilles-les-Hauts à 400 m d'altitude. Ce test est destiné à déterminer l'intérêt d'une irrigation d'appoint dans cette zone au cours de la période allant du 15 Juillet au 15 Décembre.

Le test comprend trois traitements sans répétition :

- apport de 107 mm par mois pendant cinq mois par dix lignes de goutteurs disposées toutes les deux interlignes de canne,
- apport de 107 mm par mois pendant cinq mois par cinq lignes de goutteurs disposées toutes les lignes de canne,
- témoin non arrosé (pluvial).

Depuis la coupe et la mise en place du système d'irrigation, les paramètres suivants sont mesurés :

- profil racinaire sous canne après la coupe,
- densité apparente du sol après la coupe,
- densité de tallage (relevé mensuel),
- croissance de la canne (relevé hebdomadaire),
- mesure d'humidité du sol (relevé hebdomadaire).

Les premiers résultats de ce test ne seront pas disponibles avant Juillet 1982.

III. SYSTEMES D'IRRIGATION

Sur une parcelle de 6 700 m², sur laquelle on a planté la variété R 570, on compare deux systèmes d'irrigation :

- sur 4 100 m², on a installé le système d'irrigation BIWALL qui consiste en une double gaine perforée placée en dessous des boutures de canne au moment de la plantation,

- sur la surface restante (2 600 m²), on pratique l'irrigation par aspersion, avec une maille d'arrosage 12 x 12, utilisant des asperseurs du type Rainbird 20 A (70).

Les besoins en eau sont définis à partir de l'évaporation du bac de classe A et les quantités d'eau brute appliquées à la parcelle sont les mêmes pour les deux systèmes.

Ce test a été mis en place en Septembre 1980; les premiers résultats ne seront donc obtenus que vers Octobre 1981.

IV. RESEAU D'OBSERVATION DE L'EVAPORATION DU BAC DE CLASSE A

Les cinq stations suivantes ont été équipées d'un bac d'évaporation de classe A :

- Zone Ouest :

. Vue-Belle, altitude 450 m : à proximité du test d'irrigation complémentaire de Saint-Gilles-les-Hauts,

. Tan Rouge, altitude 650 m.

- Zone Sud-Ouest :

. Etang-Salé-les-Bains, altitude 5 m,

. Piton-Saint-Leu, altitude 390 m,

. Colimaçons, altitude 780 m.

CULTURES MARAICHÈRES ET VIVRIÈRES

CULTURES MARAICHERES ET VIVRIERES

Les cultures maraichères et vivrières doivent occuper une place intéressante dans la mise en valeur des Hauts, en particulier pendant la saison estivale chaude et humide au cours de laquelle la production légumière et vivrière des régions de basse altitude est fortement perturbée. Par ailleurs, certaines espèces ne peuvent être cultivées que dans les Hauts.

I. POMME DE TERRE

Parmi les nombreuses variétés de pomme de terre mises en essai depuis quinze ans, deux ont été retenues : *Résy*, précoce, et *Régale*, demi-tardive.

Outre le premier cycle de multiplication des nouvelles variétés introduites grâce à la Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pomme de Terre et dont les résultats doivent être analysés avec réserve, un essai a été partiellement récolté en 1980.

Les variétés *Jaerla*, précoce, et *Eureka*, demi-précoce, semblaient intéressantes pour leur productivité. Leur production est respectivement de 21 t et 18 t de tubercules commercialisables par ha, contre seulement 15 t pour le témoin *Résy*.

Les rendements des cultivars *Danae* et *Régale*, plus tardifs, n'ont pu être appréciés à cause du mélange des tubercules par le cyclone *Hyacinthe*.

II. TOMATES

A. ESSAIS VARIETAUX

La production de tomates est possible pendant la saison chaude dans les Hauts sous le vent, les besoins en eau se limitant au repiquage et aux traitements. Mais le cultivar *Roma VF*, le plus répandu dans l'île, a présenté une productivité très faible au cours de l'été 1980.

Parmi huit variétés originaires de Formose, du Japon et d'Hawaï, la variété *Canner*, à fruits allongés, est plus précoce que *Roma VF*, tandis que *F1 UHN 69*, *F1 UHN 11* et *Cracker*, à fruits ronds, se distinguent par leur production (tableau 1).

Variétés	Production au 29 Avril 1980	Production totale
F1 UHN 69	9	18
F1 UHN 11	6	15
Money Maker	4*	14
BWN 21	3*	13
Cracker	5*	13
Big red	9	10*
Star	8	9*
Heinz 1370	3*	9*
Canner	7	8*
Creeper	6*	6*
Rossol	4*	5*
Roma VF	2*	2*

Tableau 1 : Production commercialisable de tomates (t/ha) pour un semis du 10 Janvier 1980 à Colimaçons.

(*) Les productions affectées d'un astérisque ne diffèrent pas au seuil de 5%.

B. FLETRISSEMENT BACTERIEN

Une attention toute particulière a été portée à cette maladie, provoquée par *Pseudomonas solanacearum*, qui constitue un grave handicap pour la culture de la tomate et aussi de l'aubergine, surtout en saison chaude.

L'identité de la bactérie a été vérifiée avec l'aide de la Circonscription Phytosanitaire des Pays de la Loire à Angers.

Afin de rechercher des variétés résistant à cette maladie et correspondant autant que possible au goût des consommateurs, une expérimentation a été conduite en collaboration entre l'IRAT et le SUAD. Une série de variétés de tomates et d'aubergines de diverses origines (Antilles, Maurice, Formose, Seychelles) a été implantée en sept localités de l'île.

Malgré divers aléas, il a été possible de retenir un certain nombre de variétés de tomate qui seront testées de façon plus approfondie, en même temps que de nouvelles introductions, au cours de la saison cyclonique 1981-82. Pour l'instant, la variété la plus prometteuse est *Canner*, originaire de Formose.

Pour les aubergines, la variété qui s'est le mieux comportée est *F1-70*, originaire de la Martinique.

III. ENDIVES

La production d'endives à la Réunion n'est possible que dans les Hauts. Le forçage des racines, réalisé après environ six mois de végétation et transplantation en fosse avec une couverture de terre, donne une production de chicons satisfaisante. L'utilisation d'une couverture de bagasse permet d'accroître très

nettement les rendements en chicons de qualité, leur poids moyen et leur propreté (tableau 2).

Couverture	Rendement (t/ha)		Poids moyen des chicons	
	Catégorie Extra	Net commercialisable	Catégorie Extra	Net commercialisable
Terre	7,1	9,7	61	52
Bagasse	8,9	12,4	68	58

Tableau 2 : Influence de la couverture des racines sur la production des chicons d'endive (Colimaçons : Février à Août 1980).

Parmi les variétés introduites, les super-hâtives : *Christiaens*, *Hoquet* et *Zoom*, se distinguent par leur productivité en chicons de qualité, tandis que les variétés normales : *Bergère* et *Flambor* présentent moins d'intérêt (tableau 3).

Variété	Catégorie Extra	Catégorie I	Catégorie III
<i>Zoom</i>	10,3	2,0	0,5
<i>Super-hâtive Hoquet</i>	9,2	3,4	0,4
<i>Super-hâtive Christiaens</i>	8,1	3,2	0,7
<i>40 x 887</i>	8,4	1,2	0,3
<i>Bergère</i>	7,5	2,9	0,7
<i>Flambor</i>	4,7	2,4	0,5

Tableau 3 : Production de chicons commercialisables de différentes variétés d'endive en t par ha (Colimaçons : moyenne des forçages sous couverture de terre et de bagasse).

IV. ARTICHAUT

La culture de l'artichaut n'est possible qu'à une altitude supérieure à 600 m. A une altitude de 800m, la production du cultivar local *Rouge* n'est que de 2 à 3 tonnes de capitules par ha en première année et peut être plus que doublée en deuxième année.

Le clone *VP 73*, issu du *Violet de Provence*, peut présenter une production supérieure en première année (6 t de capitules par ha) si les conditions climatiques sont favorables, mais son atout principal est sa précocité qui permettrait d'étaler la période de commercialisation sur le marché.

V. ASPERGES

Des essais de comportement réalisés depuis 1977 avec six variétés d'asperge, ont permis de mettre en évidence que cette culture est possible en zone littorale irriguée partout où les sols présentent une texture légère, sablo-limoneuse ou limono-sableuse.

Les productions annuelles sont intéressantes : de 6 à 8 t/ha de turions bruts avec les variétés *Minerve*, *Junon* et *Darbonne verte*, ces deux dernières étant caractérisées par des turions de calibre supérieur.

La méthode d'exploitation européenne présente incontestablement plus d'intérêt que la méthode formosane en ce qui concerne la production, la qualité et vraisemblablement de la facilité de récolte.

Toutefois, la longévité de l'aspergeraie paraît faible : avec la méthode formosane, la production s'est effondrée (3 t/ha au lieu de 8 à 9 t, pour la variété *Minerve*) la troisième année à la Bretagne et la quatrième année à Mon Caprice. Pour la méthode européenne, on n'a pas d'indication précise sur la longévité. Il conviendrait de mieux cerner ce point de la longévité, quel que soit le mode d'exploitation utilisé.

VI. CULTURES MARAICHÈRES D'HIVER

Dans les Hauts sous le vent, de nombreux agriculteurs envisagent de diversifier leur production agricole par la pratique des cultures maraichères et vivrières. Mais il ne disposent que de petites quantités d'eau.

Outre les cultures précédemment citées, pour lesquelles les apports d'eau se sont limités au repiquage (tomate, artichaut) ou aux traitements phytosanitaires (haricot, pomme de terre, tomate, artichaut), des essais variétaux de carottes, choux et laitues ont été réalisés pendant la période la plus défavorable (semis de Juin) en pratiquant de faibles irrigations. Il est probable que les quantités d'eau qu'on a apportées puissent encore être réduites.

Certaines variétés se distinguent par leur résistance aux conditions difficiles (tableau 4).

Espèce ou genre, type, variété	Nbre de jours entre le semis ou le repiquage et la récolte	Irrigation en mm après le semis ou le repiquage	Rendement net commercialisable (t/ha)
<u>CAROTTE</u> (<i>Daucus carota</i>)	105 à 140	60	
- <u>Type court</u> :			
. Rouge muscade			97
- <u>Type demi-long</u> :			
. Nandor F1			80
. Nantaise améliorée Tim Tom			77
. Touchon			77
. Topweight			75
<u>CHOUX</u> (<i>Brassica</i> sp.)			
- <u>Choux pommés</u> :	93	60	
. Superette F1			81
. Victory			76
- <u>Choux-fleurs</u> :			
. Mont Blanc F1 précoce	69	60	53
- <u>Pe-tsaï</u> :			
. 50 Days F1	66	40	105
. 55 Days WR F1	77	40	130
. Akizuki WR F1	77	45	107
<u>LAITUES</u> (<i>Lactuca sativa</i>)			
- <u>Laitues pommées</u> :			
. Sandrina	51	65	42
- <u>Batavia</u> :			
. Original Great Lakes	68	60	75

Tableau 4 : Résultats des essais comparatifs effectués au cours de l'hiver 1980 et portant sur 7 variétés de carotte, 17 de chou et 9 de laitue (Colimaçons).

VII. ACIDITE DES SOLS

L'analyse des raisons d'une mauvaise croissance de l'ail chez certains maraîchers a conduit à faire une enquête sur le pH des sols sous cultures maraîchères, en liaison avec le SUAD et la SICama. Dix-sept agriculteurs ont été concernés en 1980. Les premiers résultats permettent de constater que, lorsque les valeurs du pH eau sont inférieures à 5, la plupart des cultures légumières et florales rencontrent de sérieuses difficultés.

D'autre part, en raison de l'extrême variabilité des pH au sein d'une même parcelle culturale, l'épandage des amendements calcaires et organiques pose problème aux maraîchers.

Les conseils prodigués à la suite de cette enquête portent essentiellement sur l'utilisation du sable corallien broyé disponible localement.

GERANIUM ROSAT

GERANIUM ROSAT

Pour faire face à la situation difficile dans laquelle se trouve le géranium à la Réunion, il importe d'augmenter la productivité en vue de réduire les coûts de production. L'objectif est donc de rechercher l'intensification de la culture du géranium rosat. Un programme de recherches et d'études, destiné à répondre à cet objectif, est en cours depuis plusieurs années. Il comporte deux points principaux :

- l'amélioration des méthodes culturales et d'exploitation,
- l'amélioration génétique de la plante.

I. AMELIORATION DES METHODES CULTURALES ET D'EXPLOITATION

A. AMELIORATION DU BOUTURAGE

Le géranium rosat est multiplié par voie végétative. La maîtrise de l'opération du bouturage est donc primordiale, puisque cette opération intervient à la plantation, puis lors du remplacement annuel des plants manquants.

Le traitement de la base des boutures par l'acide 3-indolbutyrique et le captane provoque une augmentation très nette de la production de matière végétale en début d'exploitation. Ce phénomène est lié en partie à l'amélioration du taux de reprise, mais principalement à la stimulation de la croissance des plantes : en effet, dans un essai mis en place en 1977, la production est presque doublée au cours des deux premières récoltes. Cette application ne présente plus d'influence sur les rendements au cours des coupes suivantes effectuées pendant les trois premières années d'exploitation (tableau 1).

Traitements	Taux de reprise des boutures	Production de matière verte (t/ha)	
		2 premières récoltes	récoltes suivantes effectuées pendant les trois premières années
Témoin	76%	23	67
Acide 3-indolbutyrique 0,1% + captane 10%	96%	40	71

Tableau 1 : Influence du traitement des boutures par l'acide 3-indolbutyrique et le captane sur le taux de reprise et la production ultérieure de plantes exploitées avec tire-sève (Colimaçons 1977-1980).

Des observations effectuées dans de nouveaux essais tendraient à indiquer que le bénomyl pourrait être encore plus efficace que le captane; mais il s'agit là de résultats partiels qui doivent être confirmés.

B. CHAULAGE

Une enquête réalisée en 1980 chez cinquante agriculteurs a révélé que les sols cultivés en géranium rosat sont acides à très acides. Le pH eau des terrains est compris entre 3,90 et 6,40, les pH les plus bas se trouvant généralement aux altitudes les plus élevées.

A la suite de cette enquête, douze tests de chaulage ont été mis en place chez les agriculteurs afin d'étudier l'influence d'une correction du pH sur la production d'huile essentielle et sur sa qualité, ainsi que sur les dégâts causés par la bactériose. Les résultats de ces tests ne sont pas encore disponibles.

C. MALADIES

Le géranium rosat est atteint, en diverses localités de l'île, par des dépérissements qui se manifestent par un flétrissement plus ou moins brutal de la plante.

A la Chaloupe-Saint-Leu, l'agent responsable a pu être identifié : il s'agit de *Pseudomonas solanacearum* biotype 1. Cette bactérie a été isolée en plusieurs occasions et réinoculée en serre à des plants sains : elle a reproduit les symptômes observés au champ. La détermination de la bactérie a été effectuée par la Station de Phytobactériologie de l'INRA à Angers.

On soupçonne, par ailleurs, l'intervention d'autres agents pathogènes, champignons ou bactéries, car les symptômes observés en différentes localités (Colimaçons, Jean Petit, Grand Coude, la Saline-les-Hauts) ne sont pas toujours identiques. Les études et déterminations sont en cours.

Il est probable que l'agent pathogène, quelle que soit son identité, puisse pénétrer par la plaie de bouturage. C'est pourquoi deux essais de trempage de la base des boutures dans divers produits bactéricides ont été effectués. Parmi les substances testées, le *Sanigran* (1,5 % de mercure du silicate de méthoxyéthylmercure), à la dose de 1 kg par hl d'eau, s'est montré le plus efficace. Il permettrait de diminuer la proportion de boutures contaminées et de stimuler la rhizogénèse. Ces résultats demandent à être confirmés.

A Palmiste (dans les Hauts de Saint-Paul), on a observé en Octobre 1980 une parcelle de géranium attaquée par un "die-back" apparemment provoqué par *Phomopsis* sp.

D. MODIFICATION DU MODE D'EXPLOITATION

Chez le géranium rosat, l'huile essentielle s'accumule dans des cellules sécrétrices situées principalement à la surface du limbe. La densité des cellules sécrétrices et la teneur en huile essentielle des feuilles sont étroitement liées et varient en fonction de la position des feuilles sur la tige : elles sont beaucoup plus élevées pour les feuilles terminales (YOSHIDA et TAMAI, 1958).

La récolte à la cisaille de la partie terminale des tiges permet d'améliorer sensiblement le rendement à la distillation et la tenue dans le temps des plantes par rapport à une exploitation traditionnelle effectuée au sécateur. De plus, trois années après la plantation, les productions d'huile essentielle par hectare et la qualité de cette huile sont équivalentes pour les deux méthodes (tableau 2).

Méthodes de récolte	Nbre de récoltes	Production de matière verte (t/ha)	Teneur en huile essentielle en % de la matière verte	Production d'huile essentielle (kg/ha)	Pourcentage de plantes survivantes
plante entière au sécateur (avec tire-sève)	10	101	0,16	165	54%
partie terminale des tiges (à la cisaille)	9	87	0,19	168	77%

Tableau 2 : Influence du mode de récolte du géranium sur la production et sur le taux de survie des plantes au cours des trois premières années (Colimaçons 1977-1980).

Outre un intérêt économique (moins de matière verte à manipuler pour une même production d'essence), cette nouvelle méthode d'exploitation, qui consiste à récolter les parties terminales des tiges sans impliquer le choix du matériel végétal à récolter, serait de nature à permettre une éventuelle mécanisation de la récolte. Des parcelles ont été mises en place afin d'étudier, en liaison avec le CEEMAT, les possibilités d'utilisation d'un petit matériel de récolte.

E. VALORISATION DES RESIDUS DE LA DISTILLATION

La souche locale de volvaire (*Volvariella volvacea*), dénommée ici "champignon de géranium", a pu être isolée en vue d'une production de blanc pour ensemencement des résidus de distillation du géranium.

F. INFLUENCE DE L'ALTITUDE

Des parcelles de comportement du géranium ont été observées pendant deux ans à trois altitudes : zone littorale Nord (altitude 90 m : station de l'IRAT à la Bretagne), Hauts de l'Ouest à altitude moyenne (800 m : Colimaçons) et Hauts de l'Ouest à altitude élevée (1530 m : Carreau Alfred).

Les études montrent que lorsque l'altitude s'élève, il y a diminution de la vitesse d'installation de la plante et réduction de la teneur en huile essentielle. Mais sur la zone littorale, le dépérissement limite la longévité des plantations.

La qualité de l'huile essentielle, qui constitue l'atout majeur de la culture du géranium rosat à la Réunion, varie aussi en fonction de l'altitude.

Parmi les constituants étudiés,, les proportions de menthone, isomenthone et des oxydes de rose (cis et trans) diminuent avec l'altitude, tandis que les pourcentages de géraniol, formiate de géranyle et, seulement entre la zone littorale et l'altitude moyenne, de linalol augmentent. Le citronnellol, le formiate de citronnellyle et le galadiène 6,9 ne sont que peu affectés.

Olfactivement, la qualité de l'huile essentielle apparaît en été très médiocre sur la zone littorale et parfois seulement passable à une altitude moyenne.

II. AMELIORATION GENETIQUE DE LA PLANTE

L'objectif de ce programme, dont l'étude a débuté depuis plusieurs années, est la recherche de variétés de géranium qui posséderaient une productivité accrue et une huile essentielle de qualité au moins équivalente à celle du clone local *Rosé* actuellement cultivé.

A. CREATION ET ETUDE D'UNE COLLECTION

A la suite des introductions effectuées en 1980, l'IRAT-REUNION dispose d'une collection de *Pelargonium* à feuilles odorantes qui compte actuellement 107 espèces ou cultivars. Ceux-ci font l'objet de différentes études pour mieux les connaître sur les plans botanique et agronomique, afin de les utiliser ultérieurement dans le programme de sélection.

Les études menées sur la collection se répartissent de la façon suivante :

a). Mise en parcelles d'essais des cultivars nouvellement introduits ou fabriqués, afin de déterminer leurs principales caractéristiques agronomiques : aptitude au bouturage, production de matière verte, production de matière sèche, quantité d'essence produite.

b). Etude chromatographique et appréciation olfactive des différentes essences; ces études, que l'IRAT mène en collaboration avec des parfumeurs métropolitains et les laboratoires du Centre Universitaire de la Réunion et du Service de la Répression des Fraudes et du Contrôle de la Qualité, permettent d'obtenir, outre les proportions relatives des différents composants de l'essence, une note sur sa valeur en parfumerie.

c). Etude cytologique des clones de la collection, réalisée en Métropole par un étudiant réunionnais qui prépare une thèse de troisième cycle. Cette étude concerne :

- le dénombrement chromosomique et la recherche du nombre chromosomique de base des différents cultivars,
- l'appréciation de la fertilité des plantes à travers la déhiscence des anthères et la viabilité des grains de pollen.

d). Etude des possibilités de croisement.

Ces diverses études seront complétées et approfondies, dès le début de l'année 1981, par l'observation de deux collections testées qui seront observées pour une multitude de caractères dans le cadre d'une analyse multivariable informatisée; ces deux collections sont actuellement en cours de mise en place.

B. HYBRIDATIONS ET ETUDE DES DESCENDANCES

Une trentaine de croisements ont été réalisés en 1980 entre différents cultivars de la collection. Dans presque tous les cas, le parent mâle utilisé était un *Rosé* fertile, les parents femelles étant soit des espèces (*P. denticulatum*, *P. radens*), soit des cultivars (*Antibes II*), soit des hybrides de *Rosé* obtenus antérieurement. Des croisements interspécifiques ont également été réalisés entre *P. graveolens*, *P. radens* et *P. capitatum*.

Par ailleurs, l'étude des descendances des croisements effectués les années précédentes a conduit à suivre plus de 200 clones en essai de comportement.

C. RECHERCHE ET ETUDE D'UNE VARIABILITE INTRA-CLONALE

1. Recherche de la variabilité *in vitro*

La variabilité est un phénomène souvent associé aux cultures de tissus végétaux. Chez les *Pelargonium* à parfum régénérés à partir de culture de tissus, cette variabilité affecte de façon importante la taille des plantes ou des organes, la morphologie des feuilles ou des fleurs, les constituants de l'huile essentielle, la fasciation, la pubescence et la pigmentation par les anthocyanes. Ces variations sont attribuées à la ségrégation de génotypes internes de chimères, à des doublements du stock chromosomique et à l'apparition de changements ou de simples mutations de gènes (SKIRVIN et JANICK, 1976).

Il serait dommage de ne pas exploiter en sélection cette source de variation. C'est pourquoi un essai a été mis en oeuvre pour mettre en évidence et sélectionner des variants intéressants qui pourraient apparaître en culture de tissus chez le cultivar *Rosé*.

Ainsi, en partant de plants repérés de *Rosé*, ont été induits des cals à partir desquels seront régénérées des plantules qui, une fois adultes, seront comparées à leurs parents originels respectifs et sélectionnées sur la base des critères actuellement retenus.

2. Recherche de la variabilité *in vivo*

La propagation de boutures de feuilles est également possible chez les *Pelargonium* à parfum. Les plantes obtenues dans ces conditions présentent la même variabilité que les clones régénérés *in vitro* à partir des cals (JANICK *et al.*, 1977).

Une technique de bouturage, améliorée par un traitement de la base des pétioles avec un fongicide (captane), a été mise au point. Les plantes obtenues par cette méthode subiront un tri sur la base des critères de sélection actuellement retenus.

D. MISE AU POINT DES TECHNIQUES DE CULTURE *in vitro*

Différentes techniques de culture *in vitro* ont été ou sont étudiées pour induire la formation de cals, pour régénérer des plantules et pour provoquer l'amphiploïdisation.

1. Induction de la callogénèse

Les techniques permettant l'induction de cals ont fait l'objet de plusieurs essais. A l'heure actuelle, on obtient de très bons résultats en cultivant en tube des fragments jeunes de tiges, de pétioles ou de feuilles, dans les conditions suivantes :

- Milieu de culture : milieu minéral solide de MURASHIGE et SKOOG complétement avec 1 mg/l d'acide naphthalène acétique (NAA), 5 mg/l de 6-furfurylaminopurine (K) et un complexe vitaminique dérivé de celui de MURASHIGE et SKOOG.

- Conditions de culture : 25°C ± 1°C; obscurité totale.

Dans ces conditions, des cals relativement friables et non organogènes se forment rapidement et peuvent être repiqués en quatre à six semaines. Lors d'un maintien prolongé des cultures dans ces conditions, on observe cependant une organogénèse, qui se manifeste par l'apparition, soit de racines, soit de tiges étiolées non pigmentées.

Les cals ainsi formés servent de matériel de départ pour les manipulations décrites ci-après .

2. Régénération de plantules

Deux voies ont été explorées avec succès, qui permettent de régénérer des plantules, soit directement à partir de fragments de plantes entières (fragments de pétioles essentiellement), soit à partir de cals.

- La première voie a permis de régénérer *in vitro* et de façon aseptique, un grand nombre de plantules. Ce stock de plantules qui est maintenu et reconduit en tubes stériles, constitue le matériel de départ de nos études, les conditions d'asepsie limitant au maximum les pertes dues aux contaminations lors des manipulations ultérieures.

- Dans la seconde voie, la régénération de plantules à partir de cals est une étape importante à maîtriser pour mener à bien les études sur l'amphiploïdisation. En effet, dans les essais actuels, les traitements chimiques d'amphiploïdisation par la colchicine sont effectués sur des cals et

l'obtention de plants tétraploïdes et amphiploïdes passe nécessairement par la régénération de plantules à partir de ces cals.

Quelle que soit la voie considérée, le schéma d'opération reste identique à celui décrit ci-après :

- Mise en culture des explantats ou des cals sur milieu solide de WHITE complété avec 0,1 mg de NAA/l et 10 mg de K/l. Cette culture s'effectue dans une pièce à 25°C + 1°C, éclairée 16 heures par jour par la lumière de tubes au néon type "lumière du jour". Dans ces conditions, des plantules sans racines apparaissent au bout de six à huit semaines.

- Induction de la rhizogénèse en repiquant ces plantules sur un milieu solide de WHITE sans hormones. Les racines apparaissent très rapidement et les plantules racinées peuvent être repiquées au bout de trois à quatre semaines.

- Repiquage des plantules racinées sur milieu de WHITE liquide, sans hormones, en utilisant la technique du pont de papier filtre, pour permettre le développement de chevelus racinaires. Le chevelu racinaire devrait assurer à la jeune plante une bonne reprise lors de son transfert en terre. Il faut cependant préciser que, lors de nos essais de régénération de plantules à partir de cals, seuls ont été utilisés des cals non traités par la colchicine, et que nous n'avons pas encore mis en évidence la productibilité de ce résultat pour les cals traités par l'agent mutagène (étude en cours).

3. Amphiploïdisation

La stérilité chromosomique de certains cultivars de la collection, qu'il serait intéressant d'introduire en croisement dans la sélection, conduit à rechercher des individus tétraploïdes fertiles. S'il existe, pour certains de ces cultivars, des individus tétraploïdes naturels, ceci n'est pas la règle générale et on est amené à produire artificiellement les individus fertiles.

Le caractère extrêmement aléatoire des traitements effectués jusqu'à présent *in vivo* sur des bourgeons de plantes entières; a conduit à abandonner cette méthode au profit de traitements *in vitro* sur des cellules.

Ces traitements sont actuellement réalisés sur des cals sur lesquels on étudie l'action de la colchicine en fonction des facteurs suivants :

- concentration de l'alcaloïde mise en présence avec les cellules;
- temps de mise en présence de l'alcaloïde avec les cellules;
- influence du milieu de culture, de la température et de la lumière.

4. Androgénèse

Les individus amphiploïdes présentent généralement des modifications défavorables : aptitude au bouturage moindre, réduction de la production de matière verte après fructification, plus faible tenue dans le temps. De ce fait, le retour à un niveau de ploïdie plus faible s'avérera probablement nécessaire pour les hybrides qui seront produits. A cette fin, la mise au point des cultures d'anthères a été entreprise.

Les essais que nous avons effectués à partir de travaux publiés aux Etats-Unis et au Japon, ont prouvé que ces cultures d'anthères sont possibles avec certains cultivars (exemple : *P. roseum* 4X), mais que, pour d'autres cultivars, les conditions de culture restent à préciser. Les essais se poursuivront donc dans cette voie dès la prochaine saison de floraison des *Pelargonium*.

SELECTION VARIETALE DU MAÏS

Les études et recherches menées par l'IRAT-REUNION sur le maïs en 1980 ont porté sur les trois thèmes suivants :

- Sélection du matériel réunionnais : c'est la continuation du programme débuté en 1976 par l'extraction de lignées de la variété réunionnaise *Révolution*. L'année 1980 a été dominée par les tests top-cross en été et au printemps.

- Observation des écotypes réunionnais : les écotypes ont été observés en été et au printemps; les observations ont permis d'entreprendre les brassages de deux composites. En altitude, les deux essais de comportement mis en place en 1980 ont été détruits par les mauvaises conditions météorologiques.

- Observation d'introductions exotiques : en 1980, des observations ont été effectuées sur des variétés Ouest-africaines (ECM 80), sur des variétés du CIMMYT* (EVT 14 A) et sur des populations de l'Océan Indien, en particulier de l'île Rodrigues.

Toutes ces études ont comme toile de fond les viroses à stries qui demeurent le problème pathologique du maïs le plus préoccupant à la Réunion.

Le laboratoire central de Pathologie Végétale de l'IRAT s'est chargé de faire effectuer des observations en microscopie électronique sur certains échantillons de maïs en provenance de la Réunion. En voici les résultats : de nombreux éléments sphériques ont été observés sur les échantillons présentant des symptômes de type "Streak" (stries en tirets discontinus), alors que de nombreuses particules de rhabdovirus de type "Maize Mosaic Virus" et quelques virus filamenteux de type potyvirus étaient associés aux échantillons portant des stries en lignes continues.

Par ailleurs, une petite expérience a montré que des plants de maïs cultivés sous toile moustiquaire et soumis à des piqûres de *Peregrinus maydis* récoltés au champ développaient des symptômes de type "Maize Mosaic Virus", alors que ceux qui étaient soumis aux piqûres de *Cicadulina sp.* présentaient des symptômes du type "Streak".

* CIMMYT : Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (Mexico).

I. SELECTION DU MATERIEL EXTRAIT DE REVOLUTION

Durant l'année 1980, on a mené de front la sélection des lignées S4 R 76 et RSA 76, extraites de *Révolution* en 1976 respectivement à la Réunion et en République Sud Africaine, et celle des lignées R 77, extraites de *Révolution* en 1977 à la Réunion.

Sur le littoral irrigué, cette sélection, outre quelques parcelles d'observation des lignées *per se*, est dominée par les tests Top-cross : un en été et un au printemps. Dans les Hauts, la seule époque de culture possible se situe durant la saison d'été car on ne dispose pas de parcelles irriguées; le cyclone *Hyacinthe* de fin Janvier 1980 a détruit toutes les parcelles de sélection qui avaient été implantées dans les Hauts.

A. COMPORTEMENT DES LIGNEES EN ETE (zone littorale)

En l'absence d'une forte pression virale, le principal critère de sélection a été la résistance à la verse.

1. Comportement des S4 R 76 et S4 RSA 76 (semis le 12.02.80)

Les lignées qui se sont le mieux comportées face aux violents coups de vent de Mars-Avril 1980, sont les suivantes :

a. Lignées S4 R 76:

312/18/2/B; 312/21/2/B; 312/21/3/B
342/11/1/B

b. Lignées S4 RSA 76 :

26/13/2/B
82/12/1/B

2. Comportement des S2 R 77 (semis le 12.02.80)

A l'issue de cet essai ont été conservés pour la suite de la sélection :

61/2; 85/4; 144/2; 144/4; 144/5; 175/2; 175/3; 203/1;
220/1; 225; 261/1; 268/2; 268/5; 278/4; 335/3.

Parallèlement à cet essai de comportement, les S2 R 77 étaient conduites en pépinières d'autofécondation S2 @ → S3. Au printemps 1980, une nouvelle pépinière était mise en place pour obtenir les S4 R 77. A la fin de l'année 1980, on disposait donc de 17 familles R 77 au stade S4 (le résultat des dernières autofécondations était récolté en bulk).

B. TESTS TOP-CROSS (littoral irrigué)

1. Test Top-cross d'été (semis le 06.02.80)

La parcelle élémentaire comprend deux lignes de 5m; la collection est testée à trois répétitions.

La pression virale n'ayant pas été élevée, le rendement et la verse (due à de forts vents en Mars-Avril 1980 et favorisée par la haute densité) deviennent les deux critères du choix. Ce test a été effectué à la fois sur les S4 et sur leurs parents S3 pour vérifier si leurs performances sont comparables. Les résultats sont réunis dans les tableaux 1, 2 et 3.

Il faut noter la présence par plaques dans l'essai d'une pourriture de la tige, sans doute d'origine bactérienne, qui a eu pour effet d'accentuer l'hétérogénéité de la parcelle, déjà élevée du fait de la verse.

2. Test Top-cross de printemps

La parcelle élémentaire se compose d'une ligne de 10 m; la collection est testée à trois répétitions.

La verse n'a pu, malheureusement, être observée du fait du passage du cyclone *Florine* quelques jours avant la récolte (le 05.01.80). En revanche, une forte attaque d'oiseaux "béliers" (*Ploceus cuculatus spilonotus*) nous a incités à traduire par une note l'importance de cette attaque pour chaque Top-cross. Cette note, de 0 à 5, est attribuée par appréciation visuelle, sur la base suivante :

- 0 : aucun dégât d'oiseau sur aucun épi de la ligne
- 1 : très légers dégâts sur peu d'épis, spathes entrouvertes
- 2 : dégâts importants sur quelques épis
- 3 : dégâts importants sur la majorité des épis
- 4 : tous les épis fortement attaqués
- 5 : tous les épis détruits sur plus des deux tiers de leur longueur

Les caractéristiques morphologiques et de précocité sont très comparables à celles de H 37 pour l'ensemble des Top-cross.

Les résultats de ce test Top-cross sont réunis dans les tableaux 1, 2 et 3.

3. Discussions

- Si l'on compare les résultats des deux tests Top-cross, été et printemps, on s'aperçoit qu'il n'y a généralement pas concordance. L'explication, à notre avis, serait qu'en été le caractère "bon effet d'hétérosis" est masqué par le caractère "sensible aux viroses" et ce, malgré la faible pression virale lors du test Top-cross d'été.

- Le problème des oiseaux ravageurs du maïs, en particulier "l'oiseau béliers", va en s'aggravant à la Réunion et sans doute plus encore dans nos stations de recherche, car le maïs y est cultivé toute l'année et, du fait de l'irrigation, la verdure y est toujours présente. Cela nous incite à sélectionner de plus en plus pour la résistance aux oiseaux. En effet, nous nous sommes aperçus que *Révolution*, ainsi que la majorité des écotypes réunionnais, présentent des spathes longues, serrées, protégeant bien l'épi contre les oiseaux, à l'inverse des hybrides exotiques comme INRA 508 dont les spathes lâches, courtes et peu nombreuses, favorisent la prédation. Cette intéressante protection de l'épi que présente *Révolution*, se dilue malheureusement en croisement avec INRA 508. Ainsi H 37 fait preuve d'une sensibilité moyenne aux oiseaux. Il est donc nécessaire, dans l'optique de la création d'un hybride double avec INRA 508, d'accroître la protection de l'épi dans les S4.

N°	ETE			PRINTEMPS		
	Rendement moyen		Verse (% de pieds versés)	Rendement moyen		Note attaque oiseaux (de 0 à 5)
	(en q/ha)	% H 37		(en q/ha)	% H37	
61	12,4	109	55	80,3	100	2
69	22,0	194	60	79,3	99	2
85	11,6	102	80	73,9	93	3 - 4
144	15,3	135	65	84,0	105	2
175	9,3	82	75	74,3	93	5
203	14,7	130	80	80,5	101	4
220	14,2	125	65	74,0	93	2
228	11,8	104	50	80,1	100	3
261	12,4	109	75	79,8	100	3
268	13,6	120	75	78,7	98	3
271	15,6	138	75	84,5	106	2
278	17,7	156	65	75,7	95	2
305	7,8	69	70	84,8	106	3
335	21,8	192	50	75,9	95	2
362	14,4	127	60	77,9	97	2
H 37	11,3	100	60	80,3	100	3

Tableau 1 : Tests Top-cross précoces des S1 R 77 x INRA 508 sur le littoral irrigué, en été et au printemps (rendements moyens sur trois répétitions).

N°	ETE			PRINTEMPS		
	Rendement moyen		Verse (% de pieds versés)	Rendement moyen		Note attaque oiseaux (0-5)
	(en q/ha)	% H37		(en q/ha)	% H37	
51/5/3/B	16,5	146	55	76,4	96	1
168/10/1/B	30,2	266	70	91,3	114	1
168/10/2/B	13,5	115	60	80,0	100	2
168/16/3/B	23,7	209	65	72,5	91	2
223/16/2/B	11,3	100	70	81,5	102	2
223/16/3/B	21,0	185	60	78,3	98	1
261/16/2/B	11,4	101	80	72,7	91	2
261/19/1/B	22,3	197	65	70,6	88	4
261/21/2/B	23,6	208	55	72,9	91	2
290/2/3/B	14,5	128	70	76,6	96	3
290/22/1/B	8,3	73	80	85,6	107	3
290/23/3/B	14,1	124	70	83,6	105	1
312/18/2/B	13,6	120	60	87,7	110	3
312/21/2/B	19,6	173	65	71,7	90	2
312/21/3/B	25,4	224	55	78,4	98	3
342/11/1/B	26,3	232	50	74,9	94	4
H 37	11,3	100	60	80,1	100	3

Tableau 2 : Test Top-cross des S4 R 76 x INRA 508 sur le littoral irrigué en été et au printemps (rendements moyens sur trois répétitions).

N°	ETE			PRINTEMPS		
	Rendement moyen		Verse (% de pieds versés)	Rendement moyen		Note attaque oiseaux (0-5)
	q/ha	% H 37		q/ha	% H37	
26/13/2/B	14,8	131	60	80,7	101	1
72/10/3/B	16,8	148	70	82,3	103	1
72/16/3/B	14,8	131	80	81,1	101	3
81/12/1/B	41,9	370	65	76,7	96	1
81/12/3/B	20,0	176	60	83,2	104	2
90/1/2/B	10,5	93	75	77,7	97	2
90/8/2/B	23,8	210	55	76,8	96	2
90/12/1/B	17,2	152	70	75,4	94	2
90/21/1/B	12,2	108	55	74,5	93	3
109/18/3/B	12,7	112	55	78,3	98	3
156/5/3/B	17,6	155	55	84,7	106	2
156/18/3/B	10,3	91	70	72,6	91	3
172/10/3/B	10,9	96	75	77,7	97	3
H 37	11,3	100	60	80,3	100	3

Tableau 3 : Tests Top-cross des S4 RSA 76 x INRA 508 sur le littoral irrigué en été et au printemps (rendements moyens sur trois répétitions).

C. CONCLUSIONS

1. Extractions de 1976 (S4 R 76 et S4 RSA 76)

Le but de cette sélection était double :

- d'une part, une formule hybride double, constituée par deux lignées issues de *Révolution* et INRA 508 et destinée, à l'origine, à une culture de printemps sur le littoral irrigué;

- d'autre part, une formule composite "*Révolution amélioré*" formée par le brassage des meilleures lignées tirées de *Révolution*.

a. Hybride double

Ce premier objectif, sans être remis en cause, se heurte à des difficultés. En effet, il ne se dégage pas, dans la profession, de désirs très nets en ce qui concerne le maïs. Il a été maintes fois démontré que la culture du maïs dans les Bas, lorsque l'on dispose d'irrigation, est plus intéressante au printemps (semis d'Août-Septembre). Pourtant, il semble que la majorité des agriculteurs, même ceux qui disposent d'irrigation, préfèrent la culture d'été, malgré les risques que cela comporte (cyclones, viroses,...). Aussi, avons-nous été amenés à choisir une voie intermédiaire, combinant les résultats de ces lignées *per se* et en Top-cross de printemps et d'été. Nous avons, tout au long du pedigree de ces lignées S4, éliminé les numéros présentant des défauts rédhibitoires et avons conservé ceux présentant la meilleure combinaison avec INRA 508:

parmi les S4 R 76

168/10/1/B
290/23/3/B
312/18/2/B

parmi les S4 RSA 76

81/12/3/B
156/5/3/B

Une mention particulière est faite pour 168/10/1/B qui surclasse nettement les autres en Top-cross et qui est bien classé tout au long de son pedigree. Ne disposant pas de parcelles isolables, nous avons simplifié les hybridations de base en choisissant 168/10/1/B comme l'un des parents de l'hybride simple. En 1981, nous fabriquerons donc les hybrides suivants :

168/10/1/B x 290/23/3/B
168/10/1/B x 312/18/2/B

168/10/1/B x 81/12/3/B
168/10/1/B x 156/5/3/B

b. composite "Révolution amélioré"

En ce qui concerne le deuxième objectif, le composite "Révolution amélioré" est destiné à former un hybride complexe avec INRA 508; donc, l'aptitude à la combinaison représente un critère dans le choix des lignées. On peut aussi imaginer un hybride complexe formé de ce composite et d'une variété introduite bien adaptée aux Hauts de l'île (par exemple, une variété du CIMMYT). C'est pourquoi, il faut garder à ce composite les caractéristiques majeures de *Révolution* : la rusticité et la résistance aux viroses.

Notre choix s'appuiera donc, non seulement sur les deux tests Top-cross, mais aussi sur leurs comportements, tout au long de leur pedigree, face aux différentes conditions de culture de l'île. Dans cette optique, nous avons retenu :

parmi les S4 R 76

51/5/3/B 290/23/3/B
168/10/1/B 312/21/3/B
168/16/3/B 342/11/1/B
261/21/2/B

parmi les S4 RSA 76

72/10/3/B 90/8/2/B
81/12/1/B 156/5/3/B
81/12/3/B

Ces lignées seront brassées en 1981 selon "l'Irish Method", méthode de brassage qui consiste à polliniser chaque entrée par un "bulk" (mélange mécanique) de toutes les entrées. Deux brassages au minimum, suivis d'un cycle en pollinisation libre, seront nécessaires pour homogénéiser ce composite.

2. Extractions de 1977 (S4 R 77)

Ces lignées présentaient, par rapport aux lignées R 76 et RSA 76 l'avantage d'avoir subi un premier criblage dans les Hauts, qui tenait compte de la tolérance aux *Helminthosporium*. Elles étaient donc destinées à servir de base à un composite pour les Hauts, précoce et tolérant aux *Helminthosporium* sp. Malheureusement, le cyclone *Hyacinthe* a détruit, au début de l'année 1980, les essais que nous avons mis en place dans les Hauts. Nous n'avons donc pas pu avoir confirmation de l'intérêt de ces lignées. Des parcelles d'essais *per se* et en Top-cross ont été remises en place en altitude fin 1980, mais un retard d'un an est d'ores et déjà prévisible.

II. ETUDE DES ECOTYPES REUNIONNAIS

Le collectage systématique des écotypes réunionnais effectué début 1979 visait deux objectifs : la préservation de la diversité génétique des maïs réunionnais et l'exploitation de cette diversité génétique, en particulier en ce qui concerne la tolérance aux viroses.

A. PRESERVATION DU MATERIEL GENETIQUE REUNIONNAIS

La culture du maïs voit son importance dans l'île diminuer pour des raisons économiques, principalement : le coût de la main-d'oeuvre, le fait que le maïs ne se récolte qu'à la main, la suppression de certaines mesures protectionnistes à l'importation... La qualité intrinsèque des maïs réunionnais n'est pas en cause, bien au contraire : ces variétés, en particulier la variété *Révolution*, sont connues dans le monde entier pour leur intéressante tolérance à un large "pool" viral. De plus, les potentialités moyennes des maïs réunionnais sont largement plus élevées que celles de la majorité des écotypes tropicaux. Il est donc essentiel, pour l'avenir, de conserver intacte cette diversité génétique.

1. Conservation en l'état

Les écotypes, une fois triés, nettoyés, séchés à 12% et traités par un mélange d'insecticide (lindane) et de fongicide (manèbe), sont stockés en bouteilles plastique en présence d'un absorbeur d'humidité (Actigel) que l'on régénère tous les mois. Ces bouteilles, hermétiquement fermées, sont entreposées en chambre climatisée. Nous ne disposons pas de données précises sur la longévité des semences de maïs aux températures (20°C) et humidité atmosphérique (50%) dont nous pouvons disposer; mais on peut raisonnablement penser que le pouvoir germinatif se maintient à un bon niveau pendant cinq ans.

Nous prévoyons donc de reconduire par endogamie l'ensemble des écotypes tous les quatre ans. Durant l'année 1980, nous avons reconduit les plus anciens :

PC 1
SP 1, SP 2, SP 3
SL 1, SL 2
AV 1, AV 2, AV 3
SB 1, SB 2
SJ 1, SJ 2, SJ 3, SJ 4, SJ 5, SJ 6, SJ 7, SJ 8, SJ 9.

2. Conservation sous forme recombinaée

Cette seconde forme de conservation permet théoriquement de disposer de l'ensemble de la variabilité réunionnaise sous forme d'une variété. Cette variété, "*le composite Réunion*", sera obtenue par brassage génétique de l'ensemble des écotypes avec, pour chacun d'eux, égalité des chances de polliniser chacun des autres. "L'Irish Method" est une des méthodes permettant ce brassage génétique. Pour parvenir à une bonne homogénéisation, il nous faut compter trois cycles de brassage, suivis d'un cycle en pollinisation libre. Cette série de brassages a débuté au printemps 1980.

B. EXPLOITATION DES ECOTYPES REUNIONNAIS

1. En altitude

Lors du collectage, nous avons noté que certains écotypes se comportaient très bien en altitude, tant pour leur précocité que pour leur rendement; il semblait alors possible qu'un certain nombre de ces écotypes puisse, dans l'avenir, fournir une composante d'une "variété des Hauts", précoce, résistante aux Helminthosporioses, à la verse, et d'un rendement amélioré.

Pour pouvoir en juger, deux essais de comportement ont été mis en place en altitude (Grand Tampon 800 m, Petite France 1600 m) durant l'été 1980. Malheureusement, le cyclone *Hyacinthe*, fin Janvier 1980, détruisit complètement l'essai du Grand Tampon, tandis que, à la Petite France, les dérèglements physiologiques dus à l'altitude ont été tels qu'aucun écotype n'a véritablement atteint la floraison.

Ces deux exemples montrent les difficultés que nous rencontrons pour expérimenter dans les Hauts : inaccessibilité des parcelles, non surveillance des essais, absence d'irrigation, ce qui impose une époque de semis par an... Toujours est-il que nous ne pouvons conclure sur la possibilité d'utiliser ces écotypes comme base d'une "variété des Hauts".

2. Sur le littoral irrigué

C'est dans ce domaine que l'intérêt des écotypes est le plus évident : récupérer la tolérance au pool viral réunionnais. En 1979, un essai de comportement des écotypes en hiver avait été mis en place. En 1980, un essai de comportement des écotypes pendant la période chaude, la plus propice au développement des viroses à stries, nous a fourni de précieuses indications sur le niveau de tolérance des variétés réunionnaises, indications qui seront à la base du choix des écotypes retenus pour être brassés en un composite tolérant aux viroses.

En effet, la formule composite nous a semblé la plus appropriée pour récupérer, et exploiter par la suite, cette tolérance : large base génétique, bonne variabilité, rebrassage de diverses sources de tolérance, possibilités d'y inclure par la suite d'autres sources de résistance ... Ce composite, construit sur ce même schéma que le "*Composite Réunion*", c'est-à-dire en trois brassages et un cycle de pollinisation libre, sera la base d'une sélection récurrente de concentration de la tolérance aux viroses.

3. Conclusions

Cet essai de comportement pendant la saison chaude est intéressant à plusieurs titres :

- Il montre (en ceci, il confirme l'essai de comportement d'hiver) que les écotypes, même ceux qui ont été collectés en des lieux très proches, ont des réactions fort diverses pour tous les facteurs : précocité, hauteur, verse, tolérance aux viroses, potentialités. Ce qui confirme la richesse génétique des maïs réunionnais.

- Même si cela ne ressort pas dans les tableaux de résultats, certains écotypes ont une production très honorable, dépassant parfois *Révolution*. Notons aussi que le rendement n'est pas toujours lié aux attaques virales (du moins à leurs manifestations symptomatiques); ainsi des variétés, fortement virosées (telles ZS 2, SL7 ou SJ 12) sont comparables à *Révolution* pour leurs rendements.

- Pour ce qui concerne la précocité, les écotypes des Hauts sont, bien sûr, plus précoces que ceux des Bas, mais de quelques jours seulement. L'étalement des floraisons qui était en hiver de 1 mois n'est plus que de 9 jours. Mais de façon générale, les écotypes d'altitude sont déréglés physiologiquement (taille courte, production minime, protandries extrêmes...).

- Enfin, la tolérance aux viroses apparaît nettement dans tous les écotypes des Bas et dans quelques écotypes des Hauts (en particulier le Cirque de Cilaos semble fournir des variétés qui, à altitude d'origine égale, sont moins touchées par les viroses). Il apparaît aussi que certaines régions de l'île sont particulièrement bien pourvues en tolérance : Saint-Joseph, par exemple, dont la quasi-totalité des écotypes se révèlent satisfaisants.

Pour finir, nous voudrions insister sur le fait que, dans nos essais de comportement, nous ne sommes maîtres ni de l'importance de la pression virale, ni de sa nature (sa composition en divers virus). Pire, nous n'avons même pas les moyens de mesurer de façon satisfaisante ces deux paramètres, même *a posteriori*. Nous devons donc nous contenter de la pression virale naturelle pour effectuer notre sélection. En été 1980, la pression est restée faible mais suffisante, pensons-nous, pour pouvoir choisir les écotypes devant être brassés en composite tolérant aux viroses. Il reste que ce choix aurait été différent sous une autre pression virale :

ZS 1, ZS 3, ZS 4, ZS 5, ZS 6, ZS 7
PC 2
SP 7
SL 1, SL 2, SL 4, SL 5, SL 10
SB 6, SB 14, SB 19
SJ 1, SJ 2, SJ 7, SJ 8, SJ 10, SJ 15
AV 3
R.S.

III. ETUDE DES INTRODUCTIONS EXOTIQUES

A. VARIETES OUEST-AFRICAINES

Le réseau d'essai "ECM 80", couvrant l'Afrique de l'Ouest, permet de tester la stabilité de rendement de nouvelles variétés, ainsi que leur adaptation à tel ou tel biotope. Notre île est, bien sûr, éloignée de la zone d'origine et de culture de ces variétés ; mais il est d'un grand intérêt de tester à la Réunion ces variétés africaines : les viroses prenant de plus en plus d'importance en Afrique de l'Ouest, il est important de connaître le comportement des variétés à vulgariser dans un environnement de fortes pressions virales. Nous participons donc chaque année aux essais ECM (Essais Coopératifs Maïs). En 1980, l'essai comprenait, outre le *composite D*, une série de cultivars dont quatre construits à partir du *composite V* (composite regroupant l'ensemble des écotypes Ouest Africains) et de synthétiques tempérées :

Composite D

3/4 Y x 1/4 Synthétique prolifique Européen
3/4 Y x 1/4 Synthétique prolifique U.S.
3/4 Y x 1/4 Synthétique Résistance à la verve
3/4 Y x 1/4 Synthétique Bonne valeur hybride
HVB 1
Révolution
H 37 = (Révolution x INRA 508).

Du fait du passage du cyclone *Florine*, l'essai, qui portait alors des maïs de trois mois, a été totalement versé et n'a pu être récolté. En revanche, les observations concernant les viroses ont pu être menées à leur terme.

1. Mode de notation des viroses

Depuis le début de nos observations sur les viroses du maïs, plusieurs formules ont été utilisées pour la notation permettant d'estimer l'attaque virale :

- Nombre de plants virosés à la floraison mâle

Cette notation, rapide et facile à exécuter, présentait l'inconvénient de ne pas traduire l'évolution de l'attaque, facteur qui nous était apparu comme essentiel pour apprécier la tolérance aux viroses.

- Nombre de plants virosés selon trois degrés d'attaque et à trois stades de végétation (21,42 et 63 jours après le semis)

Voulant traduire l'évolution et en même temps l'importance de l'attaque, cette notation s'est avérée trop longue et trop lourde à exploiter.

- Nombre de plants virosés selon deux degrés d'attaque et à quatre stades de végétation (21,35,49 et 63 jours après le semis).

C'est la notation actuellement utilisée. Bien qu'elle entraîne des observations relativement longues au champ (à chaque stade i , il faut noter : le nombre de pieds total NT_i , le nombre de pieds faiblement virosés FA, le nombre de pieds fortement virosés FO), cette notation nous a semblé mieux adaptée pour les principales raisons suivantes :

- . avec quatre stades d'observations jusqu'à la floraison environ, on a une idée plus précise de l'évolution de l'attaque,
- . les deux degrés d'attaque (faible et fort) sont faciles à saisir au champ par l'observateur,
- . il est tenu compte des pieds nécrosés du fait des viroses, alors que ces pieds n'apparaissent pas dans les deux premiers modes de notation,
- . enfin, nous utilisons ces notations pour déterminer ce que nous appelons la "Note N_i " qui nous semble être une bonne traduction dynamique de l'attaque au champ :

$$N_i = \frac{(FA \times 1) + (FO \times 2) + [(NT_i - NT_1) \times 3]}{NT_i}$$

avec : N_i : note au stade i
 NT_i : nombre de pieds total au stade i
 NT_1 : nombre de pieds levés
FO : nombre de pieds fortement virosés
FA : nombre de pieds faiblement virosés

"Note viroses"

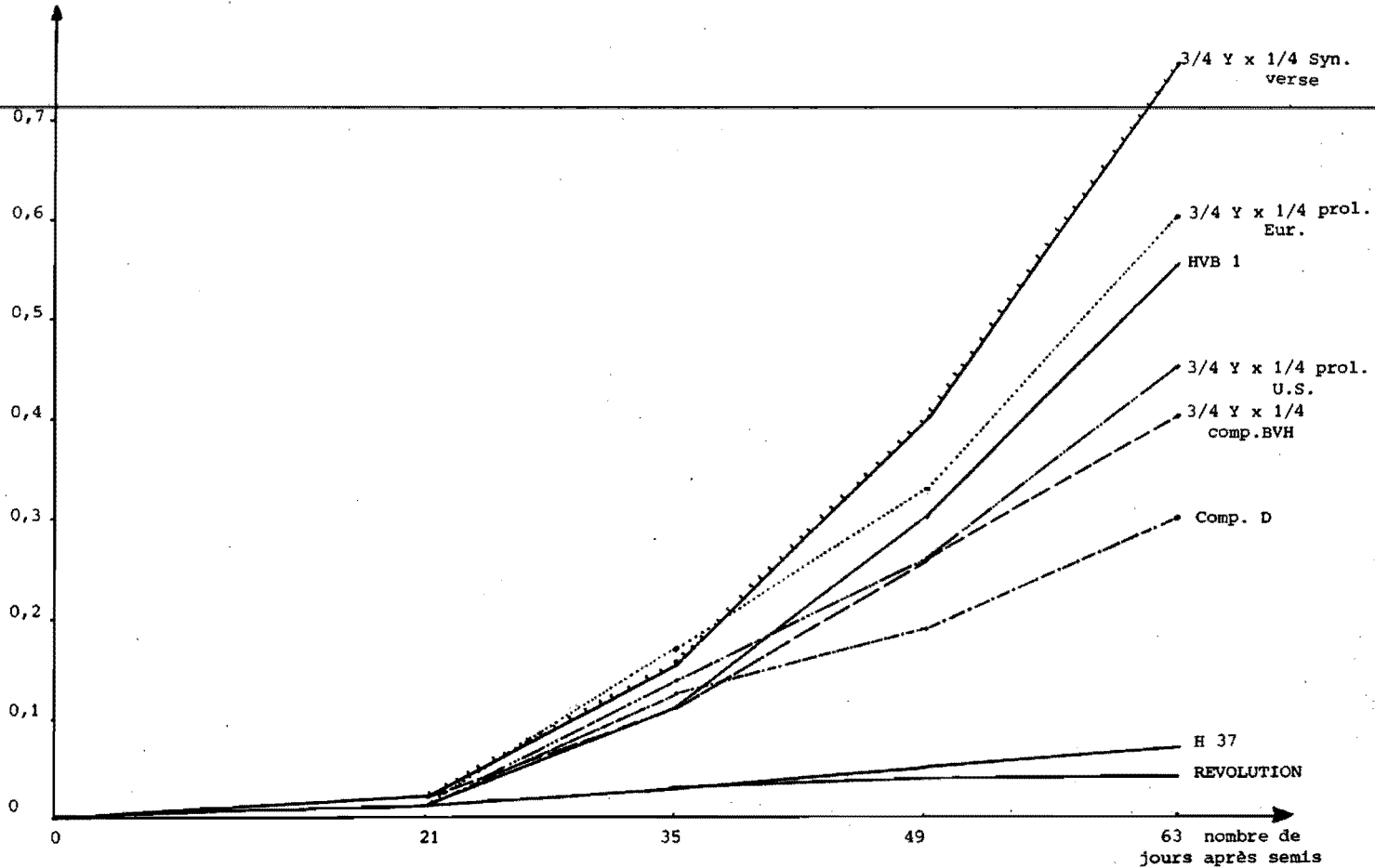


Figure 1 : "Notes viroses" des variétés de l'ECM 80

Les coefficients 1, 2 et 3 de la formule sont effectivement arbitraires, mais ils ne sont là que pour pondérer et relativiser les observations par rapport au nombre total de pieds de la parcelle. Ils ont donc le mérite de modéliser, de façon très grossière il est vrai, la réaction des cultivars de maïs vis-à-vis des attaques virales.

Le terme (NTi-NT1) ne traduit pas l'importance du nombre de pieds morts sous l'effet des viroses; car nous prenons soin, à chaque observation, de noter les pieds nécrosés pour d'autres causes (borers, cassé, pourriture, épuration,...) et de ne pas en tenir compte dans le calcul. En saison fraîche, pendant laquelle l'inoculum reste à un faible niveau, les plants ne se nécrosent pas du fait des viroses, ce terme alors disparaît.

Les notes moyennes Ni obtenues par les variétés de l'essai "ECM 80" sont reportées sur la figure 1.

2. Conclusions

Bien que l'essai n'ait pu être mené à son terme, on peut en tirer les principales conclusions suivantes :

- Les variétés de "l'ECM 80" se sont montrées très peu adaptées au biotope réunionnais : taille beaucoup trop haute (sans doute à cause d'un dérèglement physiologique), épis insérés très haut, très forte hétérogénéité dans les parcelles, épis tout petits...

- Du point de vue de la précocité, le composite D confirme les précédentes observations en se révélant être plus précoce que H 37 d'une semaine. Les hybrides composite V x synthétiques tempérés ont une précocité comparable à celle de H 37 (H 37 étant un hybride de structure comparable : population Révolution x hybride métropolitain INRA 508). Révolution est plus tardif que tout ce groupe d'une bonne semaine.

- Bien que le printemps ne soit pas la saison de prédilection des attaques virales, on peut voir apparaître de très nettes différences de comportement entre les variétés :

. constatation évidente : Révolution et H 37 font preuve d'une très bonne tolérance pour une si faible attaque.

. parmi les introductions, trois entrées font preuve d'une forte sensibilité aux viroses (courbes s'élevant très vite et à des niveaux très élevés) ce sont : 3/4 V x 1/4 Synthétique proliférique européen, 3/4 V x 1/4 Synthétique résistant à la verve, et HVB 1.

. en revanche, le composite D et, dans une moindre mesure, 3/4 V x 1/4 Synthétique bonne valeur hybride font preuve d'une relative tolérance. Ceci serait intéressant à confirmer en saison de fortes attaques virales.

B. VARIETES DU CIMMYT

En 1980, le CIMMYT nous a envoyé plusieurs essais "conventionnels" : "EVT 12", "EVT 13", "EVT 14 A" et une collection à tester pour leur tolérance aux viroses.

1. EVT 12 et EVT 13

Ces deux essais, semés en été (Novembre 1979), ont, malheureusement, été détruits juste après leur floraison par le cyclone *Hyacinthe* de Janvier 1980. Nous n'avons donc pu effectuer que les observations végétatives.

Ces variétés, dans leur ensemble, ont montré un développement végétatif harmonieux, apparemment sans perturbation morphophysologique (parcelles homogènes, pieds bas et solides, floraisons groupées).

Pour ce qui est de la précocité, la majorité des variétés est de précocité moyenne, c'est-à-dire comprise entre *Révolution* et *H 37*. Certaines d'entre elles sont plus précoces : *Cataxtla 7623*, *Santa Rosa 7823*, *Poza Rica 7835*, *Santa-Cruz Portillo 7835*, *Tocumen 7835* et *Across 7635*.

En ce qui concerne les viroses, malgré la faible pression d'inoculum et la maigreur des observations, on peut noter que certaines variétés ont une réaction aux viroses comparable à *Révolution* : *Cataxtla 7623*, *Poza-Rica 7823*, *Santa-Rosa 7823*, *Poza-Rica 7832*, *Across 7523*.

2. EVT 14 A

Cet essai a été semé en Septembre 1980. Les résultats en sont présentés dans le tableau 4.

L'analyse statistique des rendements montre que l'effet traitement n'est pas significatif. Donc, sans pouvoir établir de classement entre variétés, nous pouvons noter que l'ensemble de ces cultivars de maïs ont une excellente tenue en culture de printemps, bonne résistance à la verse, bonne vigueur en végétation et rendements très honorables.

3. Comportement de sélections exotiques vis-à-vis du pool viral réunionnais

Par le Dr. DE LEON, phytopathologiste du CIMMYT, nous avons reçu une collection de variétés de maïs en cours de sélection pour la résistance à tel ou tel virus. Nous les avons testées en période chaude.

a. Variétés observées

- Variétés tolérantes au Maize Mosaic Virus

<i>Pioneer 304-B</i>	<i>NK 27</i>
<i>Pioneer X-304-C</i>	<i>NK 31</i>
<i>Pioneer 304-A</i>	<i>NK 47</i>
<i>Pioneer X-306-B</i>	<i>NK 991</i>
<i>Dekalb 7501</i>	<i>Thai Comp.3</i>
<i>Dekalb 7504</i>	<i>Philippine DMR (1-30*)</i>
<i>Dekalb B-660</i>	<i>Frances Largo</i>
<i>Dekalb B-666</i>	<i>PD (MS) 6</i>
	<i>Philippine DMR-1</i>

N°	Nom	Origine	Flor. mâle 50% J.A.S.	Hauteur plant (cm)	Hauteur épi (cm)	Nbre total de pieds récoltés	Verse + casse (en %)	Nbre total d'épis récoltés	Rendement observé (kg/ha)	Rdt rectifié (kg/ha)	Rdt rectifié en % H37
1	Poza Rica 7926	Mexique	62	220	125	41,25	6,1	44,75	7990	7990	102
2	Tocumen(1) 7926	Panama	62	225	130	41,5	0,6	46	8950	8950	115
3	Poza Rica 7931	Mexique	56	200	115	41,5	1,2	44,5	8580	8580	110
4	Tocumen(1) 7931	Panama	57	195	115	40,5	3,7	41,25	7530	7530	96
5	Levy 7835	Haiti	62	210	110	43,0	7,0	44	7970	7970	102
6	Pichilingue(1) 7835	Equateur	61	200	110	42,5	6,5	42,75	8220	8220	105
7	Pichilingue7835	Equateur	62	200	110	43,0	13,4	41,5	6850*	7740	99
8	Bahia 7835	Brésil	62	200	120	42,0	8,9	43,5	6880*	7970	102
9	Across 7835	Mexique	61	205	115	43,25	5,2	44,0	8220	8220	105
10	Amar.Crist.2	Mexique	57	190	110	43,0	3,5	43,75	7480*	8870	114
11	Across 7726	Mexique	64	215	125	41,25	3,7	44,5	7390	7390	95
12	Across 7635	Mexique	62	220	125	41,25	9,2	41,25	7690	7690	98
13	H 37	Réunion	61	220	130	41,2	9,8	39,25	7810	7810	100
14	Révolution	Réunion	69	270	170	39,5	14,1	36,5	6950	6950	89

Tableau 4 : EVT 14 A (moyenne des quatre répétitions).

(*) - Sur les cinquante six parcelles, trois présentaient un rendement aberrant, nettement plus faible que la moyenne : nous avons donc rectifié les rendements pour les trois variétés concernées : c'est pourquoi ce tableau présente un rendement "observé" et un rendement "rectifié".

- Variétés en cours de sélection pour la résistance au
Maize Stunt Virus

TLWD (*stunt resist.*) C4-FS
TIWF (*stunt resist.*) C4-FS
TYFD (*stunt resist.*) C4-FS

- Variétés en cours de sélection pour la résistance au
Maize Streak

TLWD (*streak resist.*) C2-FS
TIWF (*streak resist.*) C2-FS
TYFD (*streak resist.*) C2-FS

b. Observations et discussions

Pour traduire l'attaque virale, nous avons utilisé les notes Ni définies plus haut. De plus, pour disposer d'une appréciation globale de cette attaque, nous avons utilisé l'aire délimitée sur un graphique par ces quatre notes. Cette aire, que nous appelons "aire-virose" est proportionnelle à l'intensité de l'attaque. On trouvera dans le tableau 2 les "aires-viroses", ainsi que les rendements des variétés testées comparées aux témoins.

L'analyse du tableau 5 confirme que la tolérance de *Révolution* est très nette et que les "notes-viroses" et les "aires-viroses" traduisent relativement bien cette propriété. Il apparaît, d'autre part, que :

- Si l'on se réfère aux "aires-viroses", les variétés qui se comportent le mieux sont :

- . Pioneer 304-A, 304-B et X-304-C
- . NK 47 et 31
- . Dekalb 7501 et B-660
- . Phil. DMR (1-30 ≠)

c'est-à-dire, en fait, aucune des variétés annoncées comme étant sélectionnées pour la résistance au Stunt Virus et au Streak Virus.

- En revanche, si l'on se base sur le rendement, le classement est différent :

- . NK 47
- . Dekalb 7501
- . TIWF (*streak resistant*)
- . TLWD (*streak résistant*)
- . Dekalb B-666
- . Frances Largo
- . Phil. DMR (1-30 ≠)

D'une façon générale, les populations résistantes au Stunt sont décimées. Les populations résistantes au Streak sont dans une médiocre moyenne pour ce qui est des symptômes, mais se comportent bien du point de vue du rendement (à part TYFD qui se révèle très mauvais à la Réunion).

Ces résultats tendraient à confirmer ce que nous pensions déjà : le Streak serait le plus grave responsable des pertes de rendements; des variétés résistantes au Streak peuvent être couvertes de Maize Mosaic Virus et atteindre malgré tout des rendements honorables.

Variétés	"AIRES VIROSES"			RENDEMENTS		
	Aires viroses	% par rapport INRA 508 (1)	% par rapport Révolution (1)	rendement 15% humidité kg/parcelle	% par rapport INRA 508 (1)	% par rapport Révolution (1)
INRA 508	66,30	100	655	0,563	100	14
Révolution	9,37	18	100	4,052	720	100
TYFD (streak)	23,85	46	236	0,875	149	23
TIWF (streak)	26,47	51	262	2,205	376	57
TLWD (streak)	18,30	35	181	1,880	321	48
INRA 508	37,50	100	371	0,610	100	16
Révolution	10,87	25	100	3,717	609	100
TYFD (stunt)	30,82	70	224	0,840	84	22
TIWF (stunt)	32,77	74	238	1,159	116	30
TLWD (stunt)	30,00	68	218	1,421	142	37
INRA 508	51,07	100	371	1,390	100	36
Révolution	16,65	34	100	3,908	281	100
Phil.DMR-1	35,00	72	237	0,369	33	11
PD(MS)-6	29,00	60	196	0,950	85	28
Frances Largo	21,20	44	143	1,650	148	48
Phil.DMR(1-30 ≠)	14,17	29	96	1,630	146	48
Thai Comp. 3	25,50	53	173	1,490	134	44
INRA 508	45,90	100	311	0,836	100	29
Révolution	12,90	31	100	2,920	349	100
NK 991	25,20	61	293	0,700	81	22
NK 47	9,22	22	110	2,743	316	87
NK 31	9,45	23	113	0,430	50	14
NK 27	17,47	42	209	0,810	93	26
INRA 508	37,27	100	446	1,100	100	33
Révolution	3,82	8	100	3,370	306	100
Dekalb B-666	15,75	34	252	1,657	145	49
Dekalb B-660	12,37	27	198	0,890	78	26
Dekalb 7504	15,07	32	241	0,975	86	29
Dekalb 7501	10,72	23	172	2,350	206	70
INRA 508	55,95	100	894	1,173	100	35
Révolution	8,70	15	100	3,390	289	100
Pioneer X-306-B	19,05	32	240	0,874	119	23
Pioneer 304-A	9,07	15	114	1,200	163	31
Pioneer X-304-C	13,80	23	174	1,540	209	40
Pioneer 304-B	9,67	16	122	1,640	223	43
INRA 508	62,62	100	788	0,300	100	7
Révolution	7,20	12	100	4,313	1440	100

Tableau 5 : "Aires-viroses" et rendements de la collection testée.

(1) : Moyenne des deux témoins entourant l'entrée.

C. ECOTYPES RODRIGUAIS

L'histoire et les conditions de culture du maïs à l'île Rodrigues, située par 19°S et 63°E, sont très comparables à celles de la Réunion. Quelques tests avaient déjà montré que les populations de maïs de cette île étaient tolérantes au Streak en particulier. Nous avons donc, en Juin 1980, effectué une prospection systématique des écotypes (treize variétés ont été collectées) et nous projetons d'étudier leurs comportements dans le milieu réunionnais. Les premières observations donnent à penser que ces écotypes sont généralement très précoces et ont une morphologie intéressante : l'épi est inséré très bas, ce qui semble leur conférer une bonne résistance à la verse. Les observations continueront en 1981.

BORER DU MAÏS AUX COMORES

Les Comores ont à faire face à un important problème de borer sur le maïs. Il s'agit essentiellement de *Chilo partellus* dont la chenille mineuse provoque des dégâts sur les cultures de maïs, soit en empêchant la montaison des tiges, soit en s'attaquant aux grains formés ou en formation.

L'IRAT-REUNION, en relation avec l'IRAT-MONTPELLIER, intervient en coopération avec les Comores pour une opération de lutte biologique contre ce borer. Outre l'aspect international que cela confère au travail de recherche conduit à la Réunion, cette opération présente aussi l'intérêt de contribuer à protéger notre île de cette espèce de borer qui n'existe pas ici. L'intervention de la Réunion se fait sous la forme d'une convention dont le coût est supporté par les Comores.

Depuis 1969, des recherches ont été conduites aux Comores sur ce borer. Le Fonds Européen de Développement (FED) apportant maintenant son appui à un projet d'intensification du maïs aux Comores, programme sur quatre ans (1978-1982) nécessité par le développement de l'élevage dans l'archipel, c'est dans le cadre de ce projet que se situe l'opération de lutte biologique entreprise pour lutter contre cet insecte nuisible.

Chilo partellus est originaire de l'Inde et il ne lui a pas été reconnu d'antagonistes locaux aux Comores. Des lâchers de divers antagonistes extérieurs ont été effectués depuis 1970 (tableau 1), mais les essais de recaptures de ces entomophages importés furent vains.

Espèces	Nombre	Année
<i>Pediobius furvus</i> (Hym., Eulophidae)	+ 95 000	1970-71
<i>Apanteles sesamiae</i>	+ 3 150	1970-71-75
<i>Apanteles flavipes</i>	+ 6 550	1973-75
<i>Bracon chinensis</i>	+ 160	1970
<i>Trichospilus diatraeae</i>	+ 9 100	1972 à 1974
<i>Lixophaga diatraeae</i>	+ 1 700	1975

Tableau 1 : Liste des espèces lâchées à la Grande Comore.

Les observations effectuées à la Grande Comore en 1980 ont confirmé, d'une part, l'importance des attaques dues au borer *Chilo partellus* (50% des champs visités se sont révélés moyennement à gravement atteints, notamment dans le Sud de l'île), d'autre part, l'impossibilité de retrouver, tant sur les chenilles que sur les chrysalides du borer, quelque entomophage que ce soit, d'origine locale ou issu des espèces importées auparavant.

Le contrôle biologique de *C. partellus* doit passer par le choix judicieux d'entomophages ayant les plus grandes chances de s'adapter. Cette adaptation se situe à trois niveaux :

- adaptation spécifique à l'hôte,
- adaptation biologique à l'hôte,
- adaptation écologique au milieu naturel.

Ces deux derniers points sont étroitement liés.

a. Adaptation spécifique à l'hôte

On peut faire appel à des entomophages de deux provenances :

- entomophages existant dans le pays d'origine du déprédateur et vivant à ses dépens : la liste des parasites de *C. partellus* en Asie et en Afrique de l'Est est une source de choix;
- entomophages existant sur d'autres espèces voisines ou ayant un large spectre de parasitisme.

Dans l'immédiat, on a choisi l'espèce *Apanteles flavipes* qui est un parasite larvaire actif de *C. partellus* en Asie. Il en existe une souche réunionnaise vivant sur le borer ponctué de la canne à sucre, *Chilo sacchariphagus*. Cette souche s'adapte à *C. partellus* (en laboratoire à l'IRAT-MONTPELLIER le taux de parasitisme a été de 20%). Des envois de *A. flavipes* aux Comores en provenance de l'IRAT-REUNION et de l'IRAT-MONTPELLIER auront donc lieu au cours de la campagne maïsicole comorienne 1980-81.

b. Adaptation biologique à l'hôte et adaptation écologique au milieu naturel

Ces deux points doivent être examinés ensemble, car les conditions du milieu naturel influent à la fois sur la biologie de l'insecte nuisible et sur celle de l'insecte utile.

L'adaptation de *A. flavipes* aux conditions climatiques de la Grande Comore ne devrait pas poser de problème : en effet, la diversité et les limites de variation des principaux facteurs du climat font que le milieu est favorable tout au long de l'année.

En revanche, les possibilités de survie de *A. flavipes* dépendent du rythme biologique de *C. partellus*. Il a donc été décidé de procéder à l'étude de la dynamique de *C. partellus* durant l'année à la Grande Comore.

Bien que dans cette île il n'y ait pas à strictement parler une période d'interculture du maïs, on peut quand même distinguer deux périodes :

• Septembre-Avril : période chaude avec des pluies relativement abondantes, pendant laquelle se font la majorité des cultures de maïs;

. Mai à Août : période avec des températures basses, des pluies moins fréquentes et des jours plus courts, beaucoup moins favorables à la culture du maïs.

Il semble que, pendant cette deuxième période où il y a peu de maïs, le borer passe par un état de "repos de développement", le développement étant alors discontinu et bloqué à un stade déterminé. Il faudra donc tenir compte de ce fait pour tenter l'introduction d'entomophages ayant la capacité de s'adapter à une telle situation.

MOUCHES DU BETAÏL

MOUCHES DU BETAIL

Le Plan d'Aménagement des Hauts est basé en grande partie sur le développement de l'élevage bovin. Parmi les obstacles à ce projet figure la présence de deux mouches piqueuses hématophages : *Stomoxys calcitrans* et surtout *S. nigra*, la plus grave. Leur nocivité s'observe à plusieurs niveaux :

- action gênante et irritante des piqûres sur le bétail (bovins et chevaux) et sur les hommes chargés des soins à apporter à ce bétail,
- spoliation sanguine,
- diminution de la production de viande et de lait,
- transmission d'une rickettsiose des bovins : *Anaplasma marginale*.

Le parasitisme local de ces mouches hématophages étant peu développé, une opération de lutte biologique a été entreprise en commun par l'IRAT-REUNION et le Laboratoire Vétérinaire Départemental pour lutter contre ces insectes.

I. DONNEES SUR L'ACTION DES ENTOMOPHAGES LOCAUX ET A INTRODUIRE

Les relevés communs effectués par l'IRAT et le Laboratoire Vétérinaire ont permis de reconnaître quatre mouches principales vivant dans l'entourage des étables; parmi elles, se trouvent les deux hématophages *Stomoxys calcitrans* et *S. nigra*. Le taux de parasitisme de ces quatre espèces est indiqué au tableau 1.

Espèces	Nbre de captures	Nbre éclos		% éclos	% parasit.	Parasites		
		Mouches	parasites			<i>Spalangia</i>	<i>Trichopria</i>	<i>Staphylin?</i>
<i>Stomoxys nigra</i>	56	31	4	62,5%	11,4%	75%	25%	0%
<i>S. calcitrans</i>	1753	834	176	56,7%	17,4%	86,9%	5,7%	7,4%
<i>Musca sp.</i>	3609	2590	717	-	21,7%	99,9%	0,1%	0%
<i>Chrysomya aenea</i>	352	145	105	71,0%	42,0%	100,0%	0%	0%

Tableau 1 : Niveau de parasitisme sur pupes des "mouches des étables".

Les principaux entomophages locaux sur *Stomoxys* sont : *Spalangia seyrigi* et *S. ? fallax*, actifs sur pupes, et *Trichopria sp.*, actif sur larves âgées. Le parasitisme groupé est inférieur à 20% .

Globalement, le taux de réussite varie de 5,5 à 59,6%; le cycle s'établit ainsi :

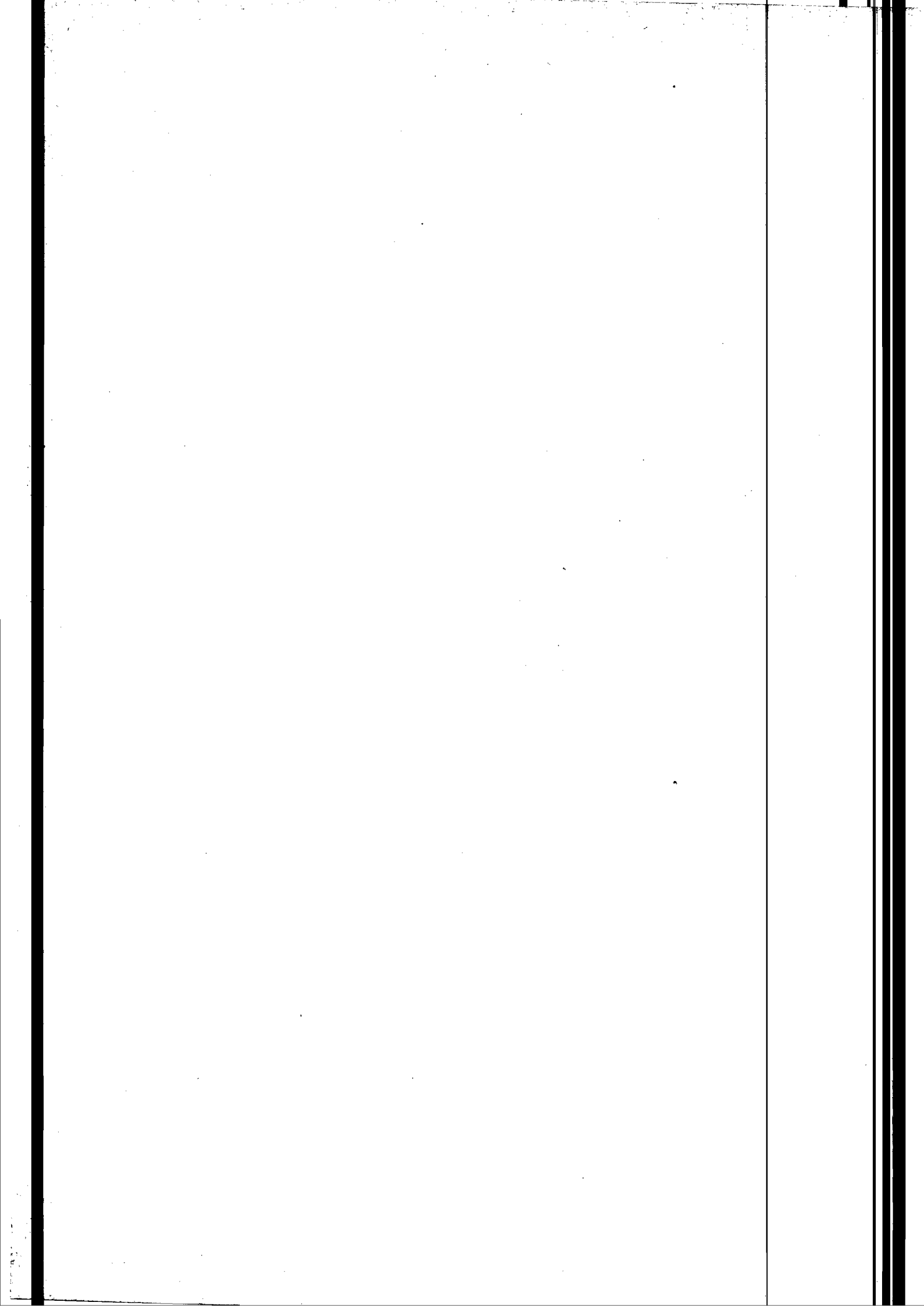
- incubation des oeufs et vie larvaire : 10 à 13 jours
- pupes : 5 à 6 jours
- pré-oviposition (femelle) : 7 à 9 jours

La durée de vie des femelles peut atteindre 20 jours.

b. *Stomoxys nigra*

L'élevage est dans sa phase initiale à partir d'adultes capturés dans la nature. La même difficulté se rencontre quant au milieu nutritif. Actuellement, la production moyenne d'oeufs s'établit à 700 par jour. Les taux de réussite d'obtention des pupes à partir des oeufs a varié de 2,7 à 86,4 % selon les élevages. Le cycle est du même ordre de grandeur que celui de *S. calcitrans*, la période larvaire pouvant être plus longue (milieu à base de feuilles de canne seul : 15 à 16 jours).

PRODUCTIONS FOURRAGERES



PRODUCTIONS FOURRAGERES

Un vaste programme de recherches à moyen terme, complet, cohérent et coordonné a été établi, en 1980, pour l'élevage qui doit constituer avec les plantes à parfum et la production fruitière, la base du développement des Hauts de l'île.

L'intervention de l'IRAT dans ce domaine concerne essentiellement la production fourragère et vise à compléter, sur les points suivants, les données déjà disponibles sur les fourrages :

- sélection et adaptation d'espèces fourragères aux régions de moyenne et forte altitude,
- essais fourragers en vraie grandeur,
- confrontation animaux-prairies.

L'implantation de nouveaux essais à une altitude élevée est trop récente pour que des résultats soient déjà disponibles. Les résultats rapportés ici concernent principalement les légumineuses à une altitude moyenne et les réserves fourragères sur pied à une altitude élevée.

I. GRAMINEES

Parmi les graminées tempérées, les introductions de Bromes semblent prometteuses, en particulier les variétés *Delta* et *Bellegarde*. Le Kikuyu est assez sensible aux faibles températures. Son implantation par semis, tentée en 1980, semble pouvoir remplacer la technique actuelle du bouturage.

Des observations faites chez les agriculteurs dans la zone des Hauts, de Sainte-Marie à Saint-André, permettent de conclure à une sensibilité très nette des Fétuques aux très bas pH et à celle du *Chloris gayana* aux conditions d'engorgement du sol. Un des problèmes majeurs rencontrés par les éleveurs des zones humides du Nord-Est de l'île est l'envahissement des prairies par les cypéracées (*Kilinga*, en particulier).

II. LEGUMINEUSES

A. SELECTION D'ESPECES ET DE VARIETES ADAPTEES A L'ALTITUDE

Le comportement de légumineuses à une altitude moyenne (900 m) a été suivi pendant trois ans. Parmi les quatre variétés de Luzerne testées,

Mireille apparaît la plus intéressante pour son rendement en matière sèche. *Desmodium uncinatum* et surtout *Desmodium intortum* présentent une moins bonne répartition de la production au cours de l'année, mais leur longévité est supérieure. *Glycine wightii* var. *Cooper* ne semble pas présenter d'intérêt en altitude car sa croissance est nulle en hiver (tableau 1).

Espèces et variétés	Nombre de coupes	Production de matière sèche (t/ha)				Azote % de la m.s. *
		1977-78	1978-79	1979-80	Total 1977-80	
<i>Luzerne Mireille</i>	23	14,4	10,7	8,1	33,2	2,61
<i>Luzerne Janine</i>	23	12,7	9,5	7,1	29,2	2,67
<i>Luzerne Vertus</i>	23	11,9	9,0	7,1	28,1	2,89
<i>Luzerne Europe</i>	23	11,0	8,1	6,1	25,2	2,78
<i>Desmodium intortum</i>	12	9,6	11,2	12,5	33,3	2,39
<i>Desmodium uncinatum</i>	12	9,2	11,2	10,0	30,4	2,61
<i>Glycine wightii</i> var. <i>Cooper</i>	8	6,7	4,3	9,2	20,2	2,56

Tableau 1 : Production de différentes espèces de légumineuses (Colimaçons).

* Les teneurs en azote sont les moyennes des deux premières années d'exploitation.

B. INFLUENCE DU CHAULAGE SUR LA PRODUCTION DE *Desmodium intortum*

Un essai mis en place en 1978 sur andosol désaturé permet de comparer l'effet de quatre doses d'apport de calcaire corallien broyé (45 à 48% de CaO) : tableau 2.

Dose de corail broyé (t/ha)	Production de matière sèche (t/ha)	Pourcentage d'azote	Azote exporté (kg/ha)
0	13,7	1,95	268
3	19,5	2,21	433
6	18,8	2,22	417
9	17,9	2,29	409

Tableau 2 : Influence du chaulage sur la production et la teneur en azote de *Desmodium intortum* (Colimaçons : 6 coupes de 1978 à 1980).

Le chaulage permet une meilleure implantation du *Desmodium* et augmente sa productivité. Il permettrait d'accroître indirectement sa teneur en azote en stimulant la fixation symbiotique de cet élément ou son absorption directe par les racines qui serait favorisée par une minéralisation accrue.

III. RESERVES FOURRAGERES SUR PIED

Dans la région d'altitude sous le vent, la saison fraîche est une période de faible production des prairies. Plutôt que de constituer des réserves de fourrage (ensilage, foin) délicates à réaliser, il est intéressant de rechercher si l'on peut cultiver dans ces régions des espèces annuelles ou pérennes qui arrivent en production à cette saison là et qui constituent en quelque sorte des réserves fourragères sur pied.

A. CRUCIFERES FOURRAGERES

Des essais variétaux ont été mis en place, par semis direct, à la fin du mois d'Avril 1980, à une altitude de 1350 m sur un sol à pH 4,25-5,15. Les récoltes ont été échelonnées dans le temps.

Malgré la très faible pluviométrie et sa mauvaise répartition (sur un total de 75 mm enregistré au cours des cinq premiers mois de végétation, les deux tiers sont tombés pendant le premier mois), la productivité a été très satisfaisante.

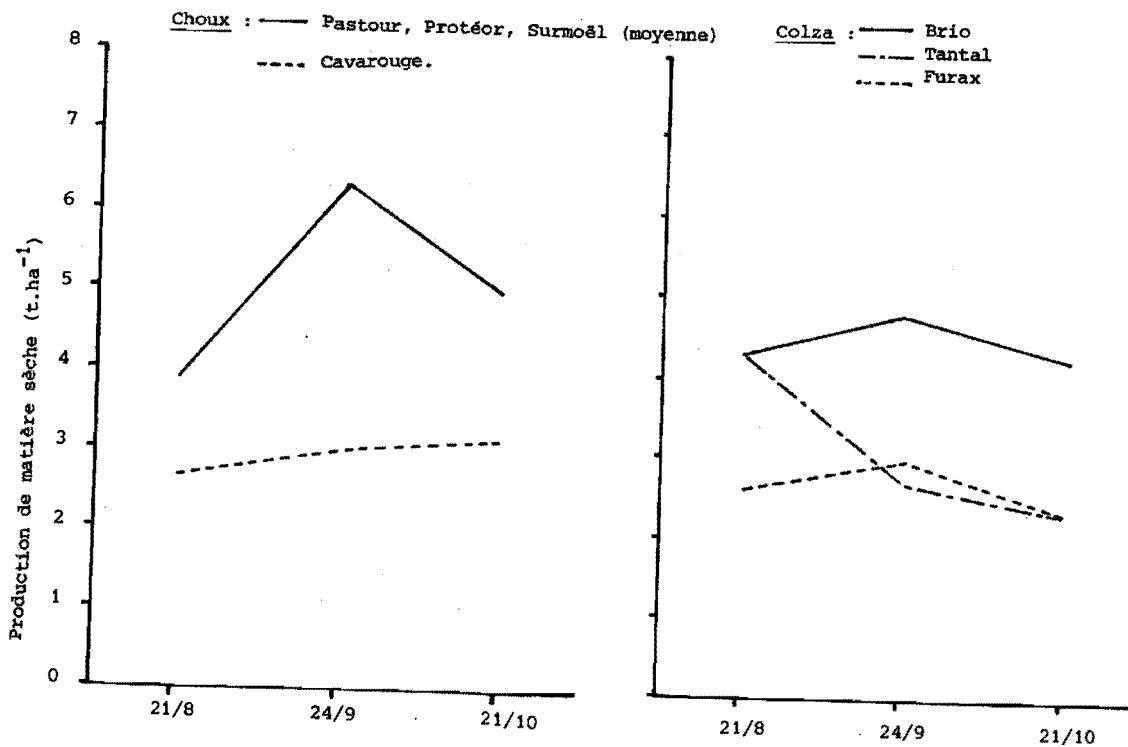
- Les choux semblent les mieux adaptés : leur morphologie en entonnoir concentre les précipitations occultes à la base des plantes et le chevelu racinaire très dense dans les trois premiers centimètres du sol permet d'utiliser ces faibles quantités d'eau pour compenser une évaporation également très faible compte tenu des brouillards et des basses températures. Leur date de récolte optimale se situe après cinq mois de végétation. Parmi les variétés comparées, *Pastour*, *Surmoël* et *Protéor* sont les plus productives (graphique 1).

- Le colza semble moins bien adapté aux conditions climatiques difficiles et il est, de plus, sensible à un dessèchement des extrémités des tiges. La variété *Brio*, précoce, devrait être exploitée après quatre mois de végétation (début floraison) ainsi que *Tantal*, demi-précoce (graphique 1).

- La moutarde *Clarine* présente une production beaucoup plus faible et une floraison très précoce (1,4 t de matière sèche par ha le 21 Août 1980, au moment de la floraison).

B. MAIS

Trois essais de maïs ont été mis en place : l'un en début de saison des pluies avec des écotypes locaux (station de la Petite France), les deux autres en Avril 1980 avec des hybrides très précoces (Petite France et Plaine des Cafres). Mais les productions ont été nulles dans les trois cas, en raison de conditions climatiques défavorables qui ont été, respectivement, le cyclone *Hyacinthe*, la pluviométrie trop faible et le gel.



Graphique 1 : Influence de la date de récolte sur la production de diverses Crucifères
 (Petite France 1340 m - Semis du 29 Avril 1980).

C. CANNES FOURRAGERES

Des essais de production, réalisés à deux altitudes différentes (1200 m et 1400 m) ont été implantés avec les espèces suivantes : Herbe à éléphant (deux cultivars : clone courant et clone D S A); Bana grass et Guatemala grass.

- Lors de la première récolte, les deux clones d'Herbe à éléphant ont présenté une production intéressante : 3,2 t de matière sèche par ha. Mais en période chaude et humide, leurs feuilles sont attaquées par un champignon, *Beniowskia sphaeroïdea*, qui les rend impropres à la consommation.

- Le Bana grass est nettement plus productif à 1200 m qu'à 1400 m d'altitude : 3,9 t de matière sèche par ha contre 1,4 t.

- Le Guatemala grass gèle à 1400 m et son rendement est faible à 1200 m : 2,2 t de matière sèche par ha.

D. PATATES DOUCES

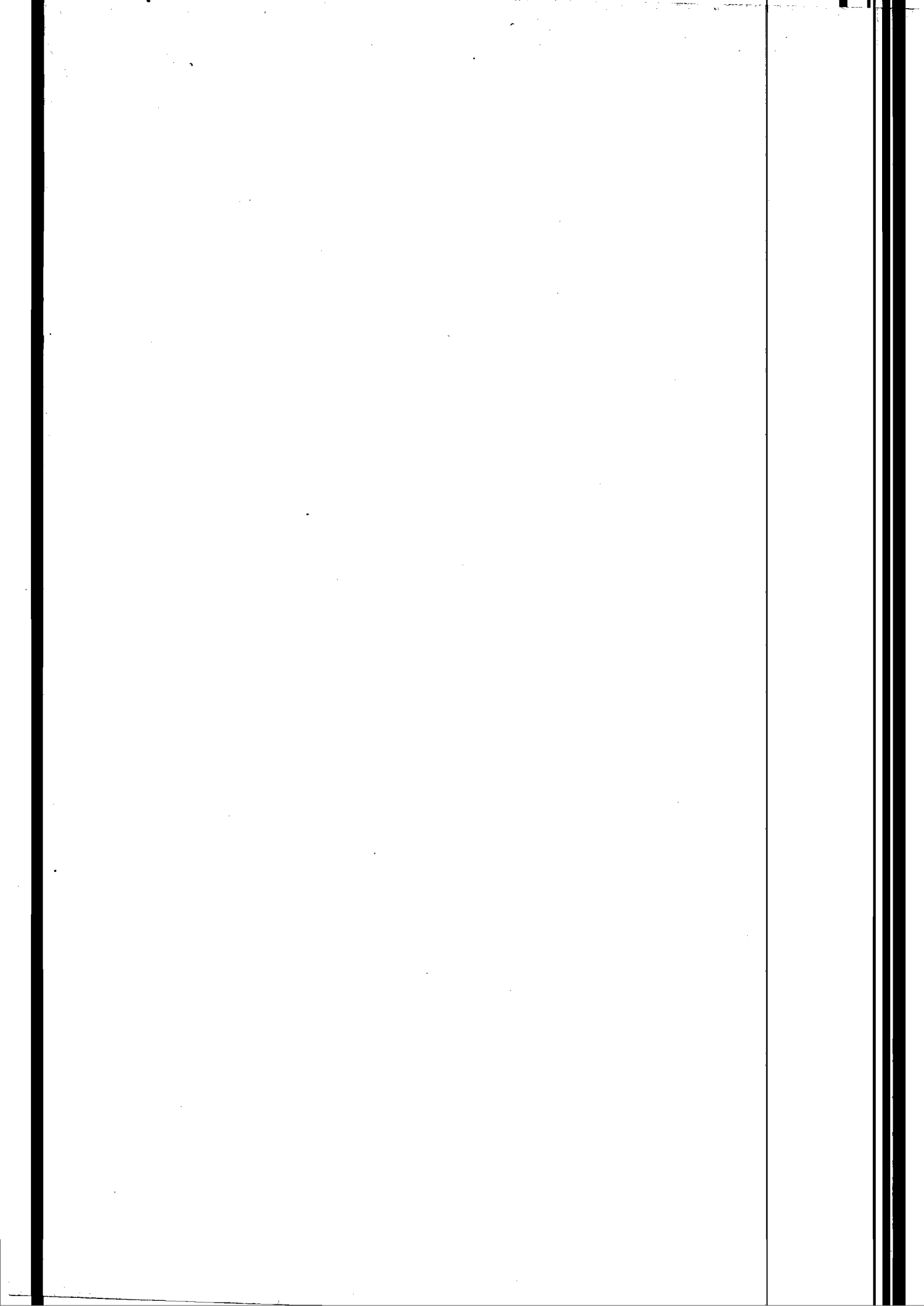
Dans la région sous le vent d'altitude moyenne, l'intérêt de la patate douce réside dans trois de ses caractéristiques :

- ses potentialités de production très élevées, surtout pour le clone IRAT 17,
- sa plasticité, qui permet une production continue tout au long de l'année par des plantations échelonnées,
- son action antiérosive.

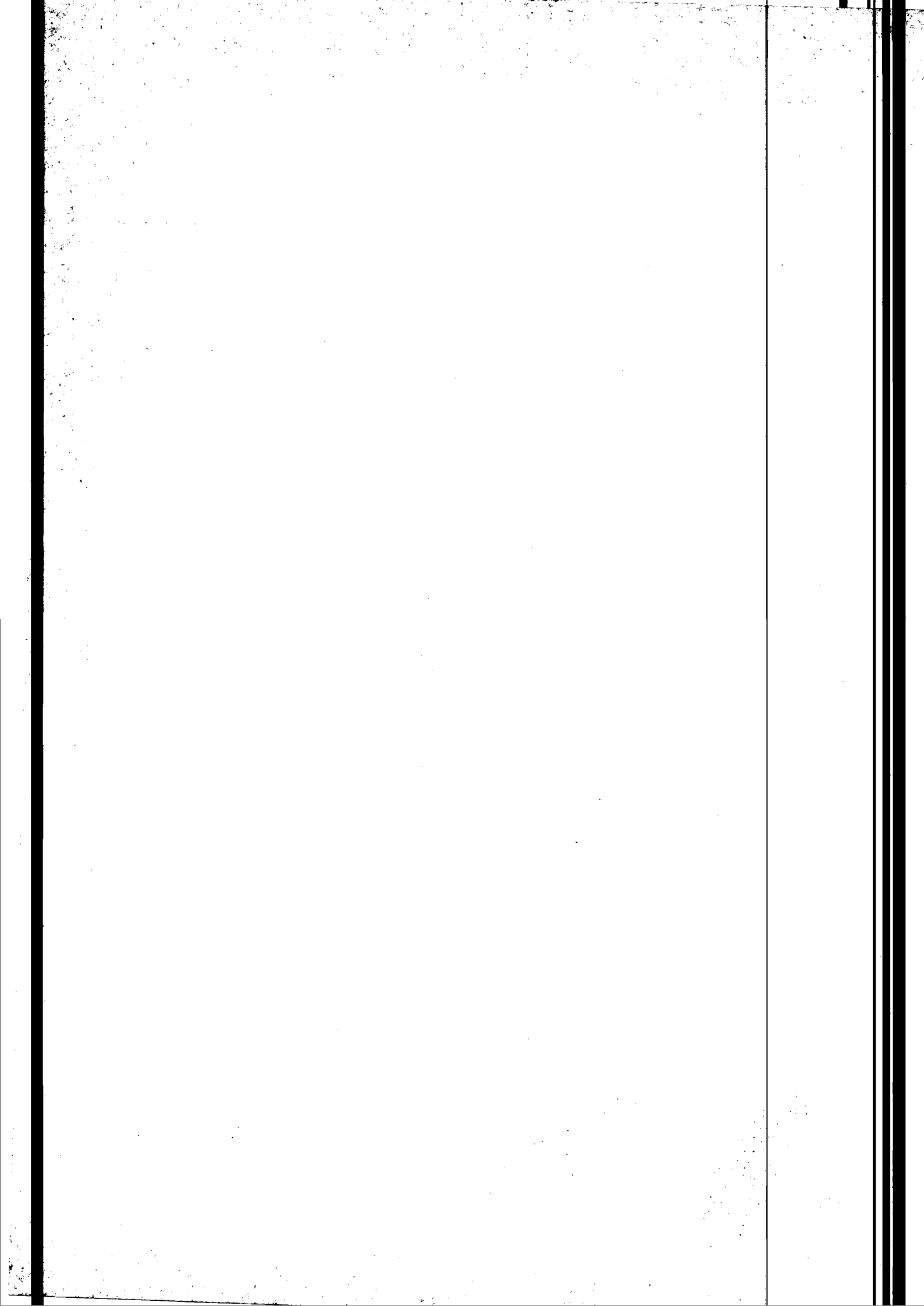
Pour une mise en place en Octobre et une récolte après douze mois de végétation, la production reste intéressante à une altitude élevée et varie selon la fertilité du sol (tableau 3).

Emplacement, période	Production de matière sèche (t/ha)	
	Tubercules	Lianes
Colimaçons 800 m : moyenne de 1972 à 1977	15,0	3,7
Petite France 1300 et 1400 m : campagne 1979-80	6,2 à 9,4	1,3 à 2,6

Tableau 3 : Production annuelle de la patate douce (clone IRAT 17) en fonction de l'altitude.



PSYLLE DES AGRUMES



PSYLLE DES AGRUMES

Dans le cadre de l'évaluation de l'action parasitaire de *Tetrastichus radiatus* (Hym. Eulophidae) contre le psylle des Bas *Diaphorina citri* (Homopt. Psyllidae), l'enquête commencée en 1979 a été poursuivie au début de l'année 1980 sur le site de Cambaie où l'on avait décelé une efficacité moindre de *Tetrastichus radiatus*.

La figure 1 montre qu'il existe un mouvement de balance entre les populations des deux espèces et que *Tetrastichus* ne peut empêcher la multiplication des larves jeunes, car il joue un rôle actif que sur les larves âgées. Ce phénomène, classique en matière d'équilibre des populations, paraît très marqué à Cambaie.

En conclusion, il serait souhaitable d'introduire un entomophage s'attaquant soit aux oeufs, soit aux larves jeunes pour compléter l'action de *Tetrastichus radiatus*.

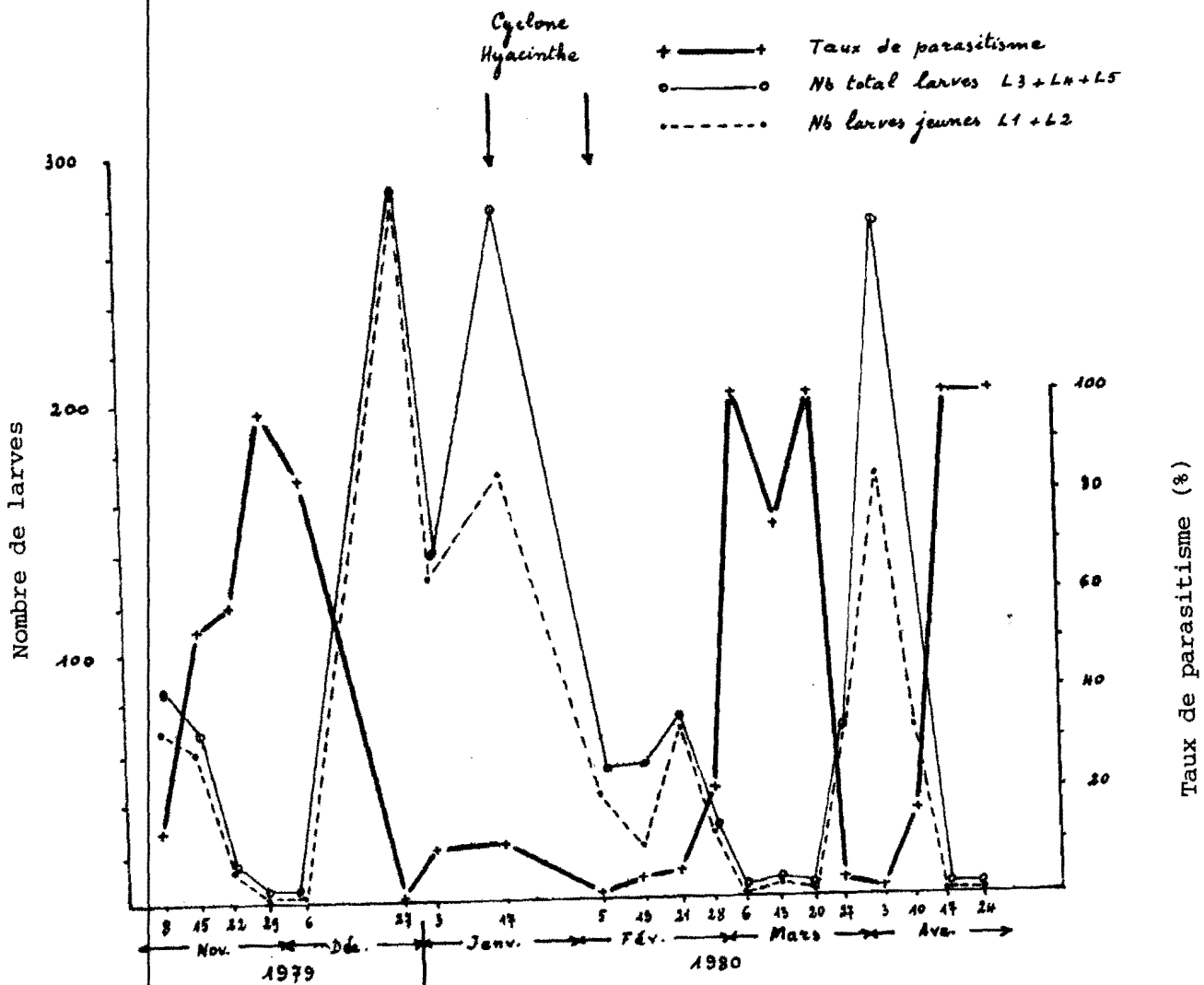
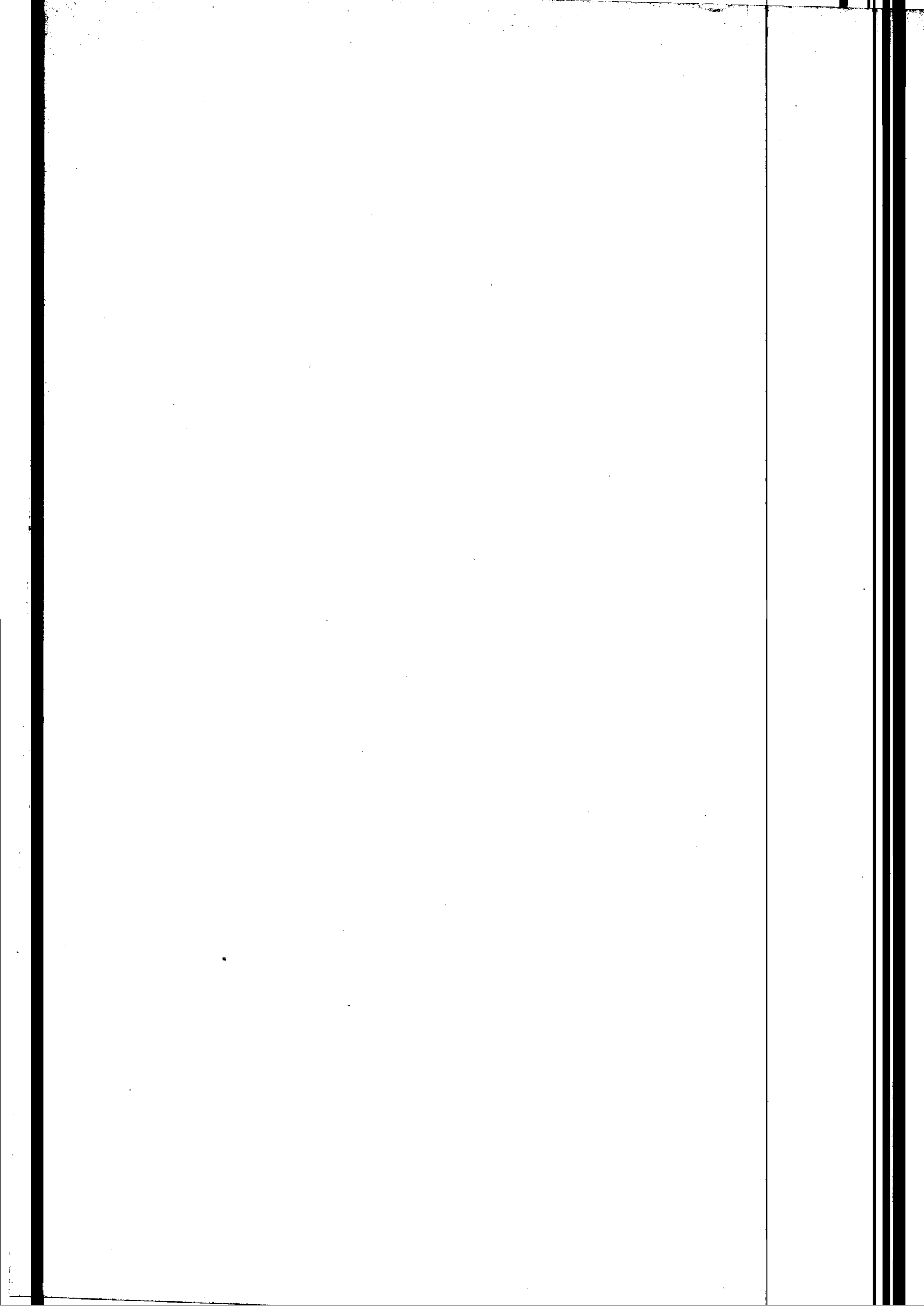
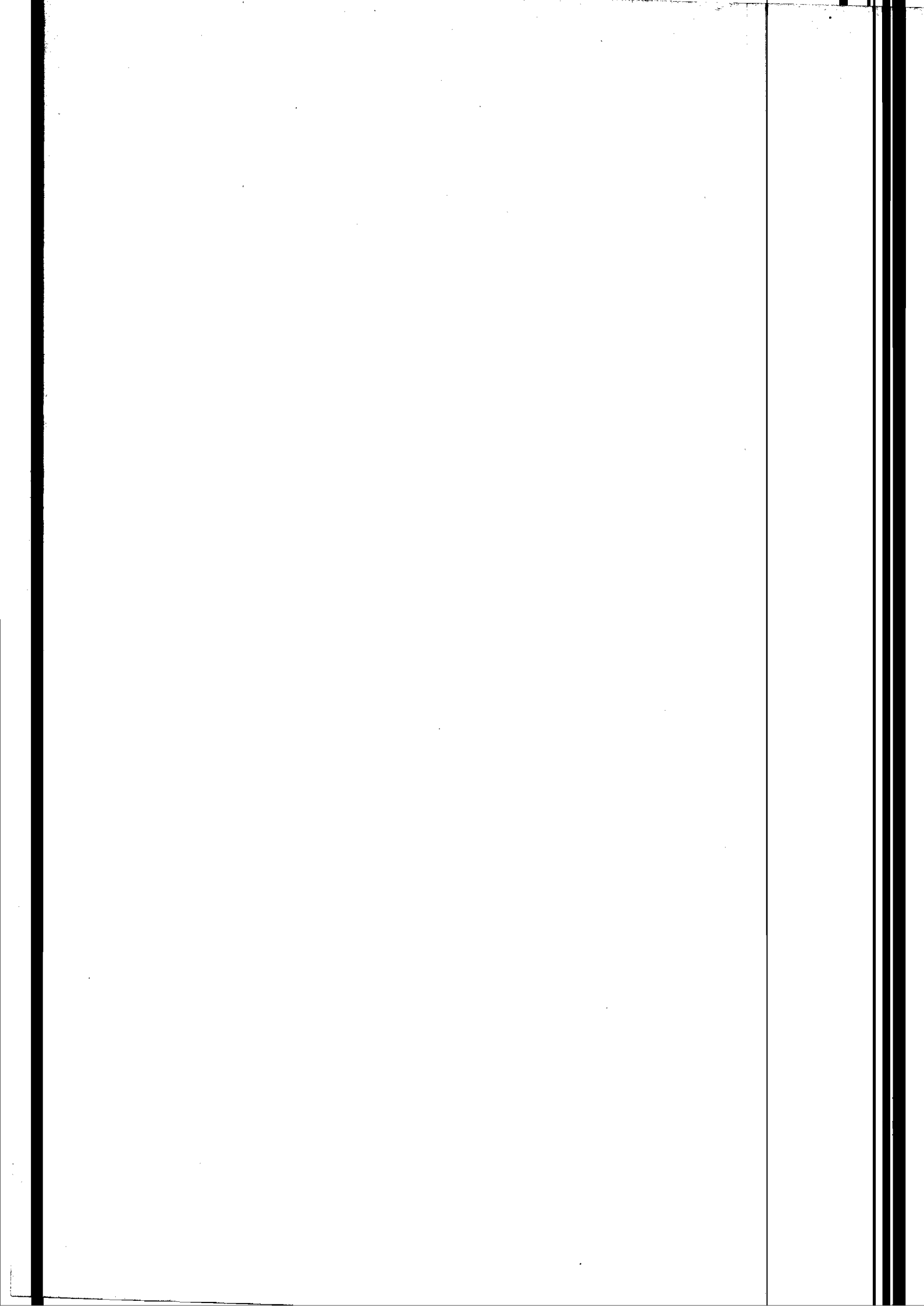


Figure 1 : Evolution du taux de parasitisme de *Diaphorina citri* par *Tetrastichus radiatus* et proportion des différents stades larvaires (jeunes, âgées).



TABAC



TABAC

I. EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET ORIENTATION DES RECHERCHES

L'évolution des principales caractéristiques de la production tabacole de la Réunion est donnée dans le tableau 1. On constate qu'au cours des quatre dernières années, le nombre de planteurs (260) et leur superficie moyenne cultivée (0,3 ha) n'ont guère varié. En revanche, la production, qui de 1976 à 1979 a stagné aux alentours de 120 à 130 t, a retrouvé en 1980 le même niveau qu'en 1975 (150 t). Par rapport à la seule année 1979, la production de 1980 s'est accrue de 27%, conséquence d'une augmentation de 10% de la superficie plantée et de 16% des rendements. Cette progression devrait se poursuivre, puisque les prévisions de production font état de 180 t (avec 300 à 320 planteurs) en 1981 et de 200 t en 1982.

Année		1975	1976	1977	1978	1979	1980	Evolution (base 100 1975)
Prix (F/kg)	1 ^è qualité	11,10	12,00	13,00	} 12,70	13,40	14,90	+ 48
	2 ^è qualité	9,10	9,40	11,00				
	3 ^è qualité	7,00	8,00	9,30	9,30	9,60	10,20	+ 46
	4 ^è qualité	5,40	6,00	7,00	7,00	6,90	7,20	+ 33
	Prix moyen pondéré	8,50	9,10	10,80	10,90	11,70	13,00	+ 53
Production achetée aux planteurs (t)		148	130	123	120	121	154	+ 4
Superficie plantée (ha)		85	81	75	73	71	78	- 8
Nombre de planteurs		225	234	263	266	257	262	+ 16
Rendement (t/ha)		1,74	1,60	1,64	1,64	1,70	1,97	+ 13
Superficie moyenne par planteur (ha)		0,38	0,35	0,29	0,27	0,28	0,30	- 21

Tableau 1 : Caractéristiques de la production tabacole réunionnaise au cours des six dernières années.

Les recherches tabacoles à la Réunion devant s'arrêter à la mi-1981 les actions menées en 1980 ont consisté essentiellement en la poursuite et l'aboutissement des études précédentes.

Ce rapport fait état des synthèses et bilans réalisés dans plusieurs domaines : la fertilisation potassique et la combustibilité, les tabacs séchés à la fumée, la teneur en nicotine, certaines techniques culturales (densité, écimage, ébourgeonnement chimique, herbicides), les maladies (oïdium, mosaïque). Toutes ces recherches ont été menées sous irrigation par aspersion à la station de l'IRAT de Mon Caprice (Saint-Pierre) située dans le périmètre du Bras de la Plaine à 120 m d'altitude (sols bruns andiques peu profonds et très caillouteux).

De plus, cette année a vu l'achèvement d'une étude globale sur la combustibilité et la teneur en nicotine des tabacs réunionnais. Cette étude a été réalisée en collaboration avec les services de vulgarisation.

Enfin, comme les années précédentes, un certain nombre d'actions ont été menées par l'IRAT en faveur du développement du tabac : production de plants, de semence certifiée...

Notons également, pour mémoire, la poursuite d'un programme de création variétale en vue de l'obtention de variétés de tabac brun résistantes à l'oïdium et de qualité supérieure à l'*Irabourbon N1*.

II. AGRONOMIE

A. TABACS DE TYPE DARK AIR-CURED

A1. TECHNIQUES CULTURALES ET REDUCTION DES TEMPS DE TRAVAUX

1. Synthèse des essais d'écimage bas et de densité faible

L'étude sur la réduction des temps de travaux, conduite pendant quatre ans sur la variété *Irabourbon N1*, a montré qu'un écimage bas à 15 feuilles au lieu de 30 et une densité faible de 12 500 plants/ha au lieu de 25 000 (ce qui fait une compacité foliaire 4 fois plus faible : 187 500 feuilles/ha au lieu de 750 000) donnent les meilleurs résultats pour une plantation hâtive (début Mars) et une récolte en feuilles.

Dans ce cas, seule une étude économique par type d'exploitation pourrait déterminer si les gains de temps (plantation, récolte, enfilage, pente, dépente, triage, manocage, transport... de 4 fois moins de feuilles) et l'amélioration de la qualité (105/120 au lieu de 100/120) permettraient de compenser les pertes de rendement de 1,2 t/ha (2,0 t/ha au lieu de 3,2 t/ha) et de valeur de récolte de 14 000 F/ha (26 000 F/ha au lieu de 40 000 F/ha).

De plus, ces techniques culturales entraînent un doublement de la teneur en nicotine (3,9 % contre 1,8 %) et probablement une augmentation de celle en goudrons, à en juger ne serait-ce que par une réduction de la combustibilité (2 s contre 4 s) et du taux des cendres (18% contre 20%). Il semble alors difficile de préconiser de telles techniques dans le contexte actuel des campagnes anti-tabac et des législations tabac/santé.

La solution pourrait se trouver dans une formule intermédiaire : densité de 20 000 plants/ha et écimage à 25 feuilles, soit une compacité foliaire de 500 000 feuilles/ha et une réduction de 35% du nombre de feuilles à manipuler, celles-ci pouvant alors être récoltées en mixte, voire en tiges. Le rendement devrait alors être de 2,5 à 2,8 t/ha et l'indice de qualité voisin de 95/120, ce qui donnerait une valeur de récolte de 32 000 F/ha et une teneur en nicotine de l'ordre de 2,2 %.

2. Synthèse des essais d'ébourgeonnement chimique

Deux types de produits, de conception totalement différente, ont été testés dans ces essais :

- une huile végétale (*Végésic*) qu'on applique plant par plant à la burette et qui provoque une nécrose, probablement par asphyxie, des bourgeons en formation : il s'agit d'un phénomène physique;
- deux produits systémiques de synthèse (*Tabuic X 100* et *OM-30*) qu'on pulvérise sur les feuilles et qui réduisent très fortement la longueur et le poids des bourgeons : il s'agit d'un phénomène physiologique.

Il ressort de cette étude, qui a été menée pendant trois ans sur la variété *Trabourbon N1*, que :

- les produits systémiques de synthèse, par rapport à l'huile végétale :
 - . s'avèrent plus efficaces dans le contrôle des bourgeons;
 - . demandent pour leur application, 4 fois moins de temps : 10 h/ha au lieu de 40 h/ha;
- parmi les produits systémiques de synthèse, l'*OM-30* se montre plus efficace et n'a pas besoin d'être pulvérisé à très basse pression.

Ainsi, l'*OM-30*, qui n'a causé ni perte de rendement (3,2 t/ha), ni dégâts foliaires ("forte proportion de belles feuilles, tabac bien coloré, de bonne maturité, plutôt léger et feuillant"), réduit le poids des bourgeons par 6 par rapport à l'huile *Végésic* et par 12 par rapport au témoin écimé et non ébourgeonné : les valeurs observées pour le poids des bourgeons sont respectivement pour les trois traitements de 5, 30 et 60 g m.s./plant. Dans le cas du traitement à l'*OM-30*, quelques bourgeons peuvent apparaître dans la partie basse des plants, alors que, pour les autres traitements, des bourgeons se développent sur toute la hauteur des plants. D'après le fabricant japonais, l'efficacité de l'*OM-30* deviendrait totale si l'on procédait à l'enlèvement manuel des bourgeons déjà apparus lors de l'écimage. Mais il est évident que cette façon d'opérer augmenterait sensiblement le temps passé à cette opération.

3. Synthèse des essais d'herbicides

Une culture de tabac bien conduite exige souvent deux sarclages. Habituellement faits à la main, ils sont pénibles, longs et onéreux.

Les études menées depuis plusieurs années incitent à penser que, dans l'état actuel des connaissances, l'emploi d'herbicides pourrait être envisagé de la façon suivante :

- élimination des cypéracées (*Cyperus rotundus...*) et de certaines graminées vivaces (*Cynodon dactylon*, *Stenotaphrum dimidiatum...*) par pulvérisation de Glyphosate (*Round Up*) un mois avant la culture du tabac;

- élimination des pariétaires (*Amaranthus* sp.) et de certaines graminées (*Digitaria*, *Setaria*...) par pulvérisation de Difénamide (*Dymid 80 W*) et/ou de Métobromuron (*Patoran*) juste avant la plantation du tabac;

- élimination des autres adventices par pulvérisation de Paraquat (*Gramoxone*), avec un cache et beaucoup de précaution, lorsque les plants de tabac ont atteint 50 à 60 cm .

A2. AMELIORATION DE LA COMBUSTIBILITE

Synthèse des essais d'arrière-action potassique

On avait observé que, sur sols à caractères andiques, une fertilisation potassique élevée du tabac (jusqu'à 1200 K₂O/ha) n'avait aucune influence sur sa combustibilité (3 s en moyenne). Aussi, à-t-on réalisé, de 1975 à 1979, une étude d'arrière-action de doses croissantes de potasse sur deux précédents culturaux : canne à sucre (variété R 565) et graminée fourragère (*Digitaria valida* "Transvaala").

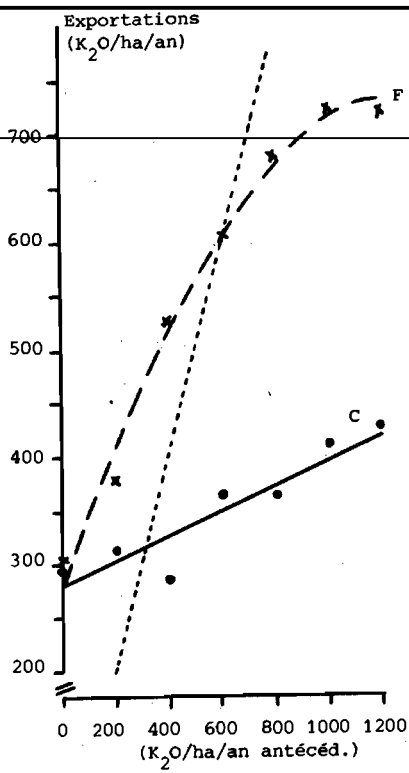
Cette étude a montré (tableau 2) ce qui suit :

- Les exportations de potasse de la graminée fourragère peuvent être près de deux fois supérieures à celles de la canne à sucre : pour la dose de potasse la plus élevée, les exportations ont été de 750 K₂O/ha/an pour la graminée fourragère et de 400 K₂O/ha/an pour la canne à sucre (graphique 1).

- Grâce à des apports annuels importants de potasse sur ces précédents culturaux (de 500 à 800 K₂O/ha/an au-dessus des exportations), la teneur du sol en K ech. peut atteindre en quatre ans des niveaux élevés : 1,2 meq % sur fourrage et 3,3 meq % sur canne à sucre (graphique 2). Le fait que la teneur est plus faible dans le cas du fourrage s'explique, non seulement par les exportations plus importantes, mais aussi par un sol initialement plus pauvre. Ce moindre enrichissement du sol en K ech. après fourrage a néanmoins permis de réduire considérablement le nombre de plants de tabac carencés en cet élément (graphique 3). Il faut, toutefois, atteindre 0,9 meq % de K ech. dans les 20 premiers centimètres du sol pour que le nombre de plants carencés devienne inférieur à 10 %.

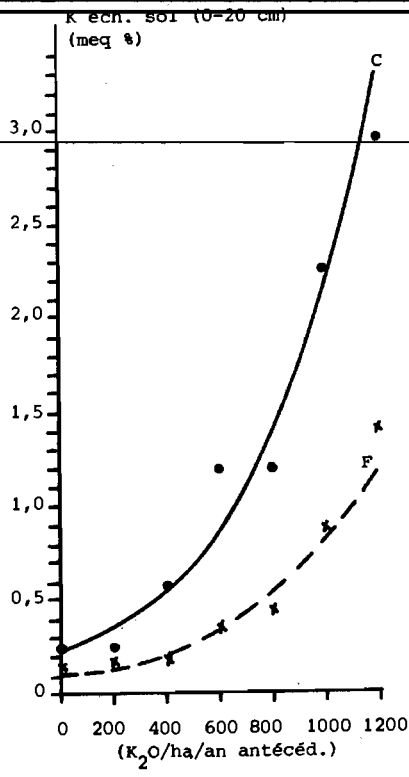
Précédents culturaux (4 ans : 1975-1978)				Tabac (1979)	
Traitements	K ₂ O/ha/an	Exportations (K ₂ O/ha/an)		K ech. sol à la plantation (meq %)	
		canne	fourrage	précéd. canne	précéd. fourrage
K0	0	280	280	0,22	0,10
K1	200	300	410	0,34	0,15
K2	400	330	520	0,54	0,23
K3	600	350	600	0,85	0,35
K4	800	370	670	1,33	0,52
K5	1000	400	710	2,10	0,80
K6	1200	420	730	3,31	1,20

Tableau 2 : Exportations et enrichissements potassiques (sept doses K₂O sur deux précédents culturaux du tabac).



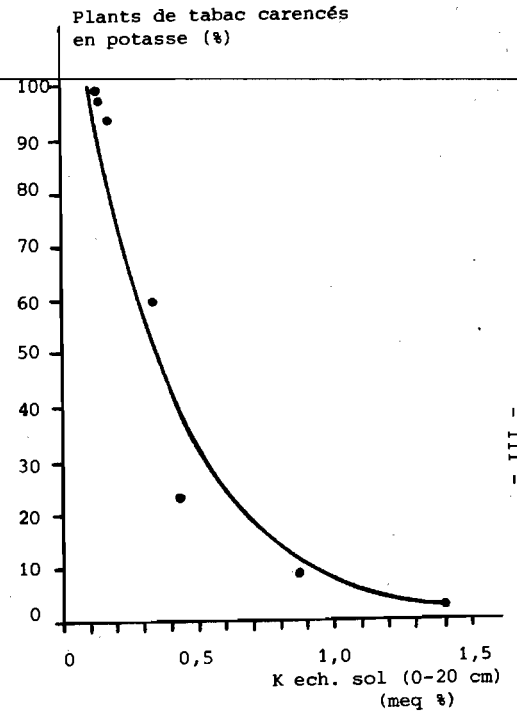
Graphique 1

Exportsations de potasse en fonction de doses croissantes de potasse apportées à la canne (C) et à une graminée fourragère (F)



Graphique 2

Relations K ech. sol/fertilisation potassique antécédent cultural (C = canne ; F = fourrage)



Graphique 3

Relation plants de tabac carencés en potasse/K ech. sol (antécédent cultural = graminée fourragère)

La culture de tabac qui suivit et qui fut réalisée sans aucune fertilisation potassique, fit apparaître une très nette amélioration de la combustibilité après les doses élevées de potasse apportées aux précédents culturaux. Comme le montre le tableau 3, lorsque la fertilisation du précédent passe de 0 à 1200 K₂O/ha/an, la combustibilité moyenne augmente de 300% pour les feuilles basses² (FB), de 250 % pour les feuilles médianes (FM) et de 70% pour les feuilles de tête (FT).

Précédents culturaux (4 ans)		Combustibilité tabac (s)					
Traitements	K ₂ O/ha/an	Précédent canne			Précédent fourrage		
		FB	FM	FT	FB	FM	FT
K0	0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5
K3	600	10,5	9,5	3,0	3,0	2,5	2,0
K6	1200	17,0	10,5	3,5	6,0	5,0	2,5

Tableau 3 : Combustibilité du tabac cultivé après des doses croissantes de potasse apportées à deux précédents culturaux.

L'étude de la teneur foliaire du tabac en potassium, présentée dans le tableau 4 qui, dans un but de simplification, n'a retenu que le cas des feuilles basses (FB), montre que 3,5 % K (obtenu avec le traitement K0 après canne et avec le traitement K3 après fourrage) suffisent pour procurer un rendement et un indice de qualité élevés : respectivement 3,2 à 3,4 t/ha et 95 à 100/120. Mais la combustibilité est alors médiocre : 3 à 4 s. En revanche, elle peut devenir moyenne (6 s après fourrage) et même bonne (17 s après canne) pour des teneurs foliaires de 6,5 à 7,0 % K (traitements K6). La plus faible combustibilité obtenue lorsque le précédent est le fourrage, est due à la teneur plus élevée des feuilles en magnésium (1,2 % après fourrage contre 0,8% après canne), elle-même en relation avec celle du sol (5,8 meq % après fourrage contre 4,7 meq après canne).

Précédents culturaux (1975-1978)		Tabac (1979)					
Traitements	K ₂ O/ha/an	Rendement (t/ha)		Indice de qualité (0 - 120)		K (%) (FB)	
		PC	PF	PC	PF	PC	PF
K0	0	3,2	1,8	95	60	3,5	0,7
K3	600		3,4	100	100	5,9	3,5
K6	1200		3,5	105	105	6,9	6,4

Tableau 4 : Rendement, qualité et teneur en potassium du tabac cultivé après des doses croissantes de potasse apportées à deux précédents culturaux (PC = précédent canne; PF = précédent fourrage).

Ainsi, il semble que le complément potassique nécessaire à l'obtention d'une bonne combustibilité soit prélevé dans le stock du sol constituant la "vieille graisse" : réserve facilement utilisable et formée par apport, sur les précédents culturaux, d'une fertilisation potassique supérieure aux exportations. Le rôle de frein de la capacité d'échange cationique du sol (ici particulièrement élevée : 35 meq %) sur les mouvements du potassium, et spécialement de celui apporté directement au tabac, ainsi que la fixation initiale de cet élément sur le complexe argilo-humique peuvent expliquer ce phénomène d'arrière-action.

A3. REDUCTION DE LA TENEUR EN NICOTINE

1. Le Carmen Cubita, un tabac brun à faible teneur en nicotine et bonne combustibilité

Comme le montre le tableau 5, le *Carmen Cubita*, variété colombienne, a, en moyenne et par rapport au témoin *Trabourbon N1*, une combustibilité triple (12 s contre 4 s) et une teneur en nicotine 2 fois moindre (1,0% contre 1,9%). D'autre part, on peut penser que cette variété est également moins riche en goudrons. En effet, mieux un tabac brûle et plus son taux de cendres est élevé (21% pour le *Carmen Cubita* contre 16% pour l'*Trabourbon N1*, soit 31% de plus), plus il est pauvre en condensat et, par conséquent, en goudrons.

Etage foliaire	<i>Carmen Cubita</i>			<i>Trabourbon N1</i>		
	Combust. (s)	nicotine (%)	cendres (%)	combust. (s)	nicotine (%)	cendres (%)
F. basses	18	0,8	23	6	1,3	19
F. médianes	14	1,0	21	3	1,5	16
F. de tête	5	1,3	19	2	2,8	14
moyenne	12	1,0	21	4	1,9	16

Tableau 5 : Combustibilité et teneurs en nicotine et cendres de deux variétés de tabac brun.

Malheureusement, par rapport à l'*Trabourbon N1*, le *Carmen Cubita* s'est montré :

- sensible à l'oïdium et plus sensible à la mosaïque et aux nématodes;
- peu intéressant quant au rendement (2,3 t/ha contre 3,1 t/ha) et à la qualité (75/120 contre 100/120), ce qui entraîne un manque à gagner de 17 000 F/ha.

Il en résulte que, dans l'optique actuelle de l'achat des tabacs réunionnais, le *Carmen Cubita* ne présente pas d'intérêt pour le planteur. Il ne pourrait en présenter que si :

- une prime à la faible teneur en nicotine était instaurée,
- la prime de combustibilité était revalorisée,
- l'ensemble de ces deux primes représentait 80% du prix d'achat.

2. Réduction de la teneur en nicotine par pulvérisation de 2,4-D

La pulvérisation sur le tabac, 10 jours avant l'écimage, de 2,4-D sels d'amines très fortement dilués (50 ppm) n'a pas d'influence sur le rendement (3,5 t/ha), l'indice de qualité (90/120) et la combustibilité (6 s). En revanche, elle réduit de 35% la teneur en nicotine des feuilles basses (0,8% contre 1,2 %), sans influencer sur celle des feuilles médianes et des feuilles de tête.

A4. PROLONGATION DU POUVOIR GERMINATIF

Des tests de germination réalisés de 1973 à 1976, il ressort que le fait de passer de la semence (datant de 2 ans et germant à 90%, variété *Irabourbon N1*) à l'étuve à 80°C pendant 24 heures, prolonge de plusieurs années son pouvoir germinatif à ce taux élevé (graphique 4).

La semence ainsi traitée à la chaleur sèche peut alors être conservée aux températures et humidités ambiantes et sans silicagel, mais dans des bouteilles teintées, remplies aux deux tiers, hermétiquement closes et placées à l'abri de la lumière.

B. TABACS DE TYPE DARK FIRE-CURED

Synthèse des essais variétaux de tabacs bruns séchés à la fumée

De cette étude réalisée pendant quatre ans sur crédits et à la demande du Conseil Général de la Réunion, il ressort qu'en l'état actuel des connaissances, la production de tabacs type dark fire-cured (séchés à la fumée ou "boucanés" ne présente guère d'intérêt pour la Réunion.

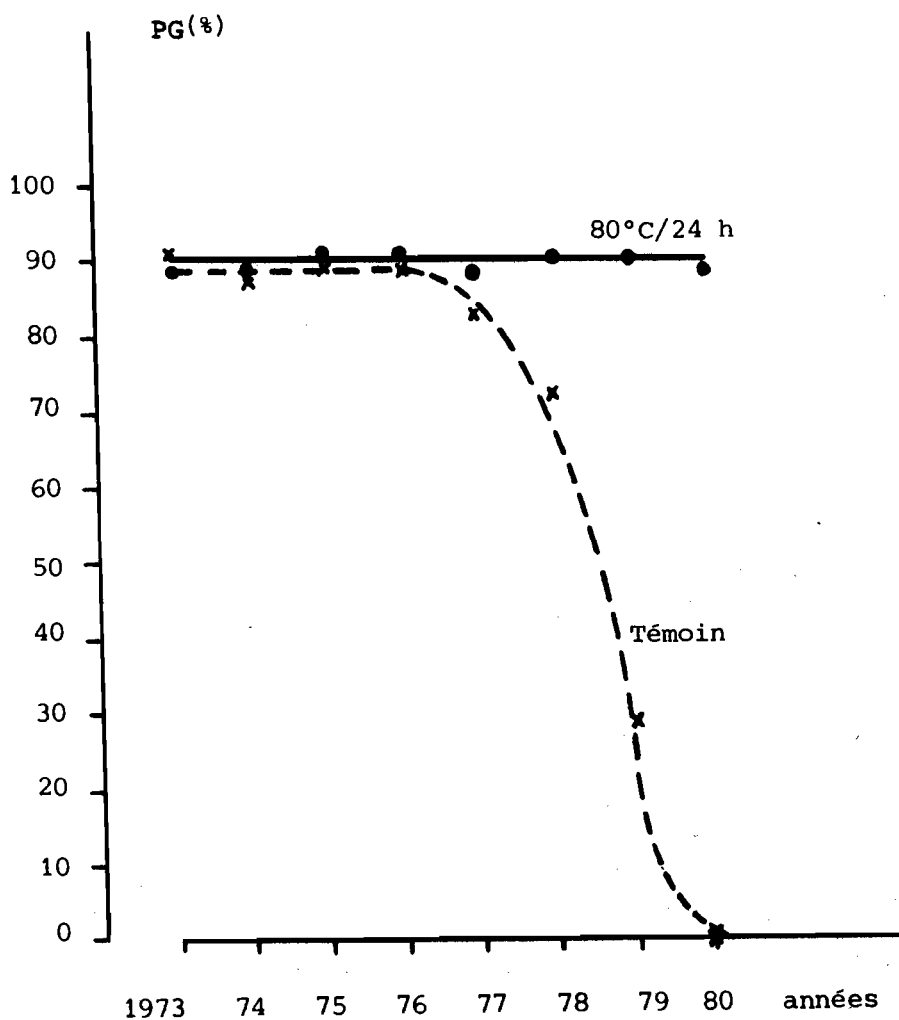
En effet, pour les quatre meilleures variétés (deux des USA : *Greenwood* et *Little Crittenden*, une du Malawi : *Western*, une obtention de l'IRAT-REUNION : *IRABOURBON N1*), la valeur de récolte est trois fois plus faible que celle généralement enregistrée pour les tabacs bruns séchés à l'air : 12 000 F/ha contre 40 000 F/ha. Cela est dû à un rendement faible (1,6 t/ha) et à un mauvais indice de qualité (50/100).

Ces variétés ont une combustibilité de 3 à 4 s (feuilles médianes). Ces mêmes feuilles ont des teneurs en nicotine de 4%, en azote de 3% et en cendres de 17%.

Bien que les experts (SEITA-Réunion, SEITA-France et sept acheteurs du Malawi) arrivent à des classements quelque peu différents, ils sont cependant unanimes pour les critiques suivantes : tissus trop cassants, coloration trop claire, fumage trop faible, teneurs en sucres réducteurs trop élevées (4% en moyenne contre 1% aux USA et au Malawi et 2,5% en Italie), manque de gomme et d'arôme...

Cette étude a, néanmoins, permis de dégager des données intéressantes :

- détermination de techniques culturales : densité de 12 500 plants/ha, écimage à 8 feuilles, fertilisation de 200 N/ha, récolte en tiges...



Graphique 4

Evolution du pouvoir germinatif de semence de tabac (Irabourbon N1- G 129) passée à l'étuve (80°C/24 heures) ou non traitée (témoin).

- conseils pour l'amélioration de l'enfumage : séchage plus lent (réduction de la température et augmentation de l'humidité relative), construction d'unités de séchage plus petites (20 à 50 m³), intensification de la densité de fumée, utilisation de la bagasse (après analyse des résidus) lorsque le bois (acacia, goyavier...) ne peut être utilisé...

Enfin, il convient de souligner les deux points suivants :

- Même si ce type de tabac réduit fortement le nombre de feuilles à manipuler (100 000 feuilles/ha au lieu de 750 000), il n'est pas certain qu'il en résulte une augmentation du revenu du planteur, en raison de l'état actuel du marché, des prix d'achat offerts, du rendement et de la qualité obtenus, du temps passé à approvisionner et à contrôler les foyers de combustion.

- Le niveau de vie et les salaires et charges sociales (très élevés en regard de ceux du Malawi), ainsi que la technicité (très faible en regard de celle des USA), des planteurs et ouvriers agricoles réunionnais, devraient nécessairement être pris en considération lors d'une éventuelle étude économique sur ce type de production.

III. PHYTOPATHOLOGIE

A. OIDIUM

Essai collectif Oïdium/CORESTA: bilan mondial de sept années

Cette expérimentation collective sur l'oïdium (*Erysiphe eichoracearum*), qui comprenait douze variétés (trois sensibles dont une locale, deux tolérantes et sept résistantes), a été mise en place à partir de 1974 dans quatorze pays dont trois de l'hémisphère Sud : l'Afrique du Sud, le Zimbabwe et la Réunion. Elle comprenait six variétés de type flue-cured, quatre de type air-cured et deux de type sun-cured. Parmi les variétés tolérantes, on trouvait l'IRABOURBON N1 : sélection IRAT-REUNION, inscrite depuis 1973 sous le N°120 au catalogue du CORESTA (Centre de Coopération pour les Recherches Scientifiques relatives au Tabac).

Des observations réalisées de par le monde, il ressort les principaux points suivants :

a). L'IRABOURBON N1 s'est montré aussi résistant que les variétés résistantes, alors que le *Canadel*, autre variété tolérante, s'est avéré aussi sensible que les trois variétés sensibles (*Virginia Gold*, *Samsoun* et *Rio Grande*) : 85% des plantations attaquées et de 25 à 50% de la surface foliaire atteinte.

b). Si l'on inclut les cinq observations faites en serre (inoculations artificielles en 1975 en Yougoslavie, en 1976 en Bulgarie, en 1978 au Japon et en Yougoslavie, en 1979 en Inde), aucune variété ne s'est montrée totalement résistante.

c). Au champ, seul le *Kokubu*, variété air-cured japonaise, est resté indemne d'oidium. Même en serre, il ne fut attaqué qu'une seule fois (Yougoslavie, 1978) et ce faiblement (1 à 5% de la surface foliaire).

d). Pour les seuls résultats obtenus au champ (tableau 6), les variétés qui tirent leur résistance de *Nicotiana tabacum*, et de la variété *Kuofan* (*Kokubu*, PMR *Burley 21*, TL 33, H 76 et *Kutsaga E1*) ou de l'*Amarello* (*Irabourbon N1*), s'avèrent plus résistantes que celles dont la résistance est issue de *Nicotiana debneyi* (*Pobeda 3*) ou de *Nicotiana glutinosa* (H 55).

Classement	Origine de la résistance	Variétés	Type	Importance de l'attaque	
				% plantations	% surface foliaire
1	<i>Nicotiana tabacum</i> (var. <i>Kuofan</i>)	<i>Kokubu</i>	A.C.	0	0
2		PMR <i>Burley 21</i>		2	< 1
3		TL 33	F.C.	5	< 1
4		H 76		7	1-5
5		<i>Kutsaga E1</i>		8	1-5
6	<i>Nicotiana tabacum</i> (var. <i>Amarello</i>)	<i>Irabourbon N1</i>	A.C.	6	5-25
7	<i>Nicotiana debneyi</i>	<i>Pobeda 3</i>	S.C.	9	5-25
8	<i>Nicotiana glutinosa</i>	H 55	F.C.	13	5-25

Tableau 6 : Classement de huit variétés de tabac résistantes à l'oidium (expérimentation au champ).

e). La zone testée de l'hémisphère Sud (l'Afrique du Sud, le Zimbabwe et la Réunion) semblerait posséder une/des souche(s) d'*Erysiphe cichoracearum* différente(s), et peut-être moins virulente(s), par rapport à celle(s) d'Europe méridionale (Italie), de la péninsule balkanique (Bulgarie, Yougoslavie, Grèce) et d'Asie (Iran, Japon).

f). L'*Irabourbon N1*, dont il faut souligner le très bon comportement, ne fut attaqué fortement (25 à 50% de la surface foliaire atteinte) qu'en 1975 en Bulgarie, où cependant les conditions expérimentales n'ont jamais pu être clairement définies. Sur les cinquante autres implantations réalisées en plein champ, on n'observe que deux attaques faibles (1 à 5% de la surface foliaire atteinte) : en Italie en 1975 et en Yougoslavie en 1977.

A la Réunion, l'IRABOURBON N1 est resté indemne d'oidium au cours des sept années de cet essai collectif. A titre comparatif, le *Rio Grande*, autre variété de type dark air-cured cultivée dans l'île, fut attaqué fortement sept années sur sept.

En conséquence, et alors que d'autres résistances, de type vertical sont en train de s'effondrer, l'on peut dire que l'IRABOURBON N1 possède une tolérance certaine et stable. Il devrait s'agir d'une résistance de type horizontal, pas absolue mais intéressante, tant en soi que dans les futurs programmes de créations variétales.

B. MOSAÏQUE

Etude préliminaire à l'incidence de la thermothérapie sur la mosaïque du tabac

Le virus de la mosaïque du tabac (TMV) est présent à la Réunion. En l'absence de mesures préventives, il peut provoquer des dégâts importants sur cette plante.

Avant d'étudier la répercussion d'un traitement thermique des graines sur la transmission du TMV, il a paru primordial d'observer préalablement son incidence sur le pouvoir germinatif du tabac.

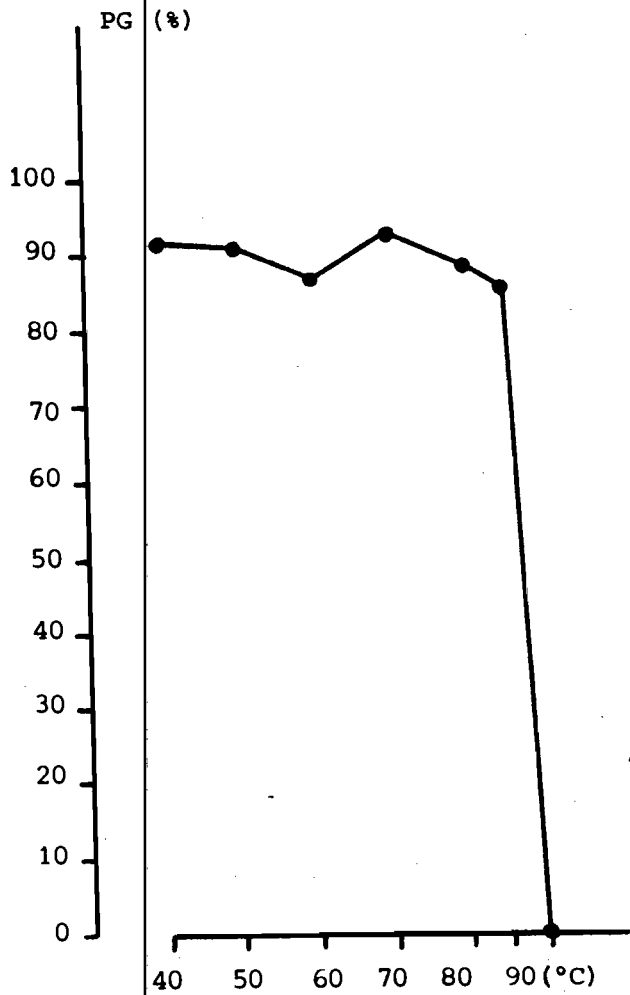
Des tests réalisés, il ressort que la semence de tabac résiste, sans altération de son pouvoir germinatif, à une température sèche de 85°C pendant 24 heures (graphique 5). Si l'on veut pratiquer une thermothérapie sèche à 90°C, il faut que la durée du traitement ne dépasse pas 4 heures (graphique 6).

Ces données préliminaires devraient maintenant permettre d'étudier l'incidence de tels traitements thermiques sur l'inactivation du TMV, tant interne qu'externe, des graines, dans le but de diminuer l'importance d'une des sources de contamination des cultures.

IV. ACTIONS EN FAVEUR DE LA CULTURE

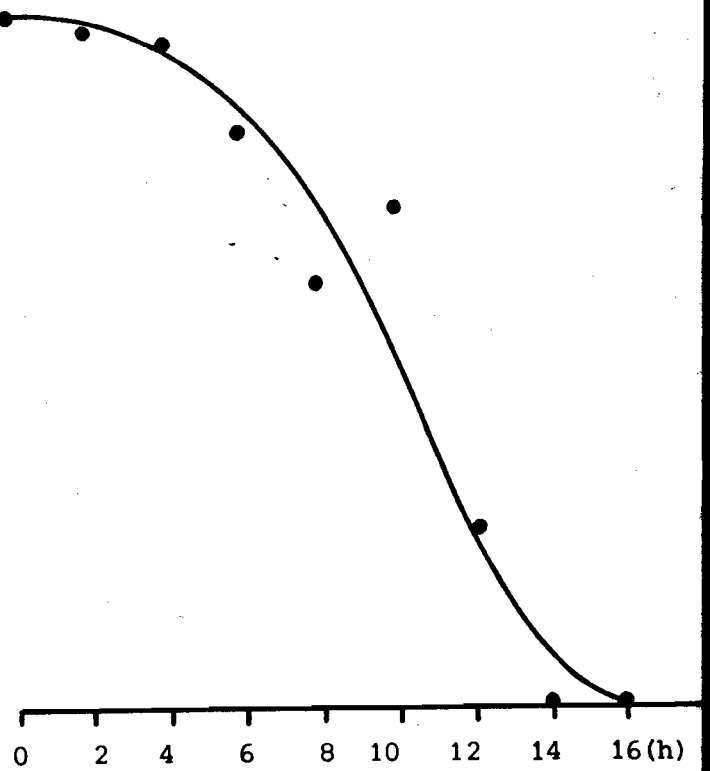
A. ETABLISSEMENT DES CARTES DE COMBUSTIBILITE ET DE TENEUR EN NICOTINE

Avant fermentation, les tabacs réunionnais ont, en moyenne, une combustibilité de 3 s et une teneur en nicotine de 2,5 %. Ces valeurs sont celles des feuilles médianes. Selon les étages foliaires, ces valeurs moyennes sont pour la combustibilité inférieures de 35 à 50% et pour la teneur en nicotine supérieures de 35 à 40 % à celles obtenues par l'IRAT sur ses points d'essais situés dans les 1^è et 2^è tranches du Bras de la Plaine (tableau 7).



Graphique 5

Pouvoir germinatif et température
(Iraborbon N1-G72; étuve 24 h)



Graphique 6

Pouvoir germinatif et durée du
traitement thermique
(Iraborbon N1-G, 72; étuve 90°C)

Etages foliaires	Combustibilité (s)		Nicotine (%)	
	Réunion	IRAT	Réunion	IRAT
Feuilles basses	5	9	2,0	1,5
Feuilles médianes	3	6	2,5	1,8
Feuilles de tête	2	3	3,0	2,2

Tableau 7 : Valeurs moyennes de la combustibilité et de la teneur en nicotine des tabacs réunionnais comparées à celles obtenues par l'IRAT.

Sur toute la zone Est, de Saint-Joseph à Saint-Benoît et du niveau de la mer à 1200 m d'altitude, la combustibilité est très mauvaise : 1,5 s. C'est également dans les régions de Sainte-Rose et des Hauts de Saint-Joseph (de 600 à 1200 m d'altitude) que l'on obtient des tabacs à très forte teneur en nicotine : 3 à 4%. Ces tabacs sont riches en Mg (1,6 %), N (3,0%) et Cl (3,5%) mais pauvres en K (2,5 à 3%). Les sols sont riches en matière organique (10%), moyens en sables (50%), pauvres en K ech. (0,3 meq %) et ont une capacité d'échange cationique élevée (35 meq %).

En revanche, la zone des Cirques (Cilaos et Salazie) et celles irriguées par aspersion sur "alluvions à galets peu évoluées" (Saint-André - Champ Borne, la Possession, la Rivière Saint-Louis et Saint-Pierre-Pierrefonds) donnent des tabacs de bonne combustibilité (10 s) et à assez faible teneur en nicotine (1,5 à 2%). Ces tabacs sont pauvres en Mg (0,7 à 1,1%), N (1,5 à 2,5%) et Cl (0,5 à 1,5%) et riches en K (5 à 7%). Les sols sont plus pauvres en matière organique (5%), riches en sables (70%) et en K ech. (0,7 meq %) et ont une capacité d'échange cationique plus faible (25%).

Cette étude et les recherches menées en station depuis plusieurs années permettent maintenant de proposer aux services de vulgarisation un certain nombre de mesures en vue d'améliorer la combustibilité des tabacs réunionnais et de réduire leur teneur en nicotine. Ces mesures sont essentiellement au nombre de quatre :

1. Augmentation de la production dans les zones favorables : sols sableux, pauvres en matière organique, aux taux de saturation K ech. /CEC élevés...
2. Triage par étage foliaire de tabacs écimés à 28 feuilles et modérément fertilisés en azote (150 N/ha) : les tabacs réunionnais en retireront une meilleure image de marque, puisque les experts ne retiendront alors que les seules déterminations faites sur feuilles basses et médianes.
3. Enrichissement progressif du sol en potassium échangeable, par apport, sur chacune des cultures de l'assolement, d'une fertilisation potassique non chlorurée supérieure aux exportations.

4. Réduction de la teneur foliaire en chlore, par :

- suppression de tout engrais chloruré sur le tabac, mais aussi sur chacune des cultures de l'assolement,
- suppression du fumier sur le tabac,
- suppression des insecticides organo-chlorés,
- lessivage, sur les périmètres irrigués par aspersion, du chlore accumulé dans le sol et sur les feuilles (embruns...).

B. PRODUCTION SEMENCIERE

Depuis la relance de la culture du tabac à la Réunion en 1963, l'IRAT a toujours fourni gratuitement la semence décortiquée, triée, calibrée, certifiée d'un pouvoir germinatif supérieur à 90%... des variétés préconisées.

Rien qu'en 1980, l'Institut a produit quelque 50 kg de semences se répartissant en : *Trabourbon N1* 19,5 kg, *Rio Grande* 13,5 kg, *Galpao* 6,0 kg et *Paraguay Claro* 10 kg. Ces semences ont un pouvoir germinatif variant entre 95 et 98%. Une telle quantité de semence permettra d'assurer l'avenir malgré l'arrêt, prévu en Juillet 1981, des recherches de l'IRAT-REUNION sur le tabac : en effet, aucune production semencière ne sera nécessaire jusqu'en 1985.

De toute façon, l'IRAT maintiendra dans l'avenir une collection de variétés de tabac à la Réunion et des semences seront donc disponibles.

C. PRODUCTION DE PLANTS

Depuis 1972, l'IRAT a fourni annuellement de 100 000 à 600 000 plants de tabac aux agriculteurs. En 1980, l'Institut a fourni 300 000 plants sur le total de 1 500 000 plants qui ont été repiqués. Cette action en faveur de la culture a permis :

- de faciliter l'implantation du tabac chez de nouveaux planteurs,
- d'avancer les dates de plantation,
- de fournir des plants aux planteurs ayant raté leurs semis de Janvier à Mars (dégâts dus aux vents, aux pluies, aux maladies...).

V. IMPACT SUR LE DEVELOPPEMENT

Le tabac n'est cultivé à la Réunion que sur de petites exploitations de type familial. Il fournit, du niveau de la mer à 1200 m d'altitude, une partie du revenu des agriculteurs. Il devrait se développer au cours des prochaines années et notamment jouer un certain rôle dans les cultures pratiquées dans le cadre du Plan d'Aménagement des Hauts. Il s'agit d'une production bien structurée (recherche-vulgarisation-achat), bénéficiant d'une garantie de prix et d'écoulement (jusqu'à 1000 tonnes) au sein du Marché Commun.

L'action recherche-développement poursuivie en matière de fourniture de plants a fait que l'IRAT a, en 1980, participé directement à 20% de la production tabacole de l'île. Ceci, combiné à une meilleure application des résultats de la recherche (augmentation d'environ 15% du rendement), explique partiellement l'accroissement de 27% de la production de 1980 par rapport à celle de 1979.

La mise en pratique graduelle des résultats de la recherche, ainsi que les contacts anciens et fréquents établis entre la recherche, la vulgarisation et la production, ont également commencé à porter leurs fruits dans le domaine de l'amélioration qualitative. En effet, la dernière expertise réalisée par la Division des Tabacs en Feuilles de la SEITA-Paris qui concerne les tabacs réunionnais de la campagne 1979, note que :

" Dans l'ensemble, la récolte 1979 fut meilleure que celle des années antérieures (indice de qualité : 94 au lieu de 86 en 1978, 84 en 1977 et 83 en 1976). La combustibilité s'établit à 4,9 au lieu de 2,5 en 1978... En résumé, et bien que des progrès restent encore à faire (notamment en ce qui concerne la teneur en alcaloïdes qui reste élevée : 2,6 % en moyenne), la récolte 1979 traduit un réel effort d'amélioration. "

TABLE DES MATIERES

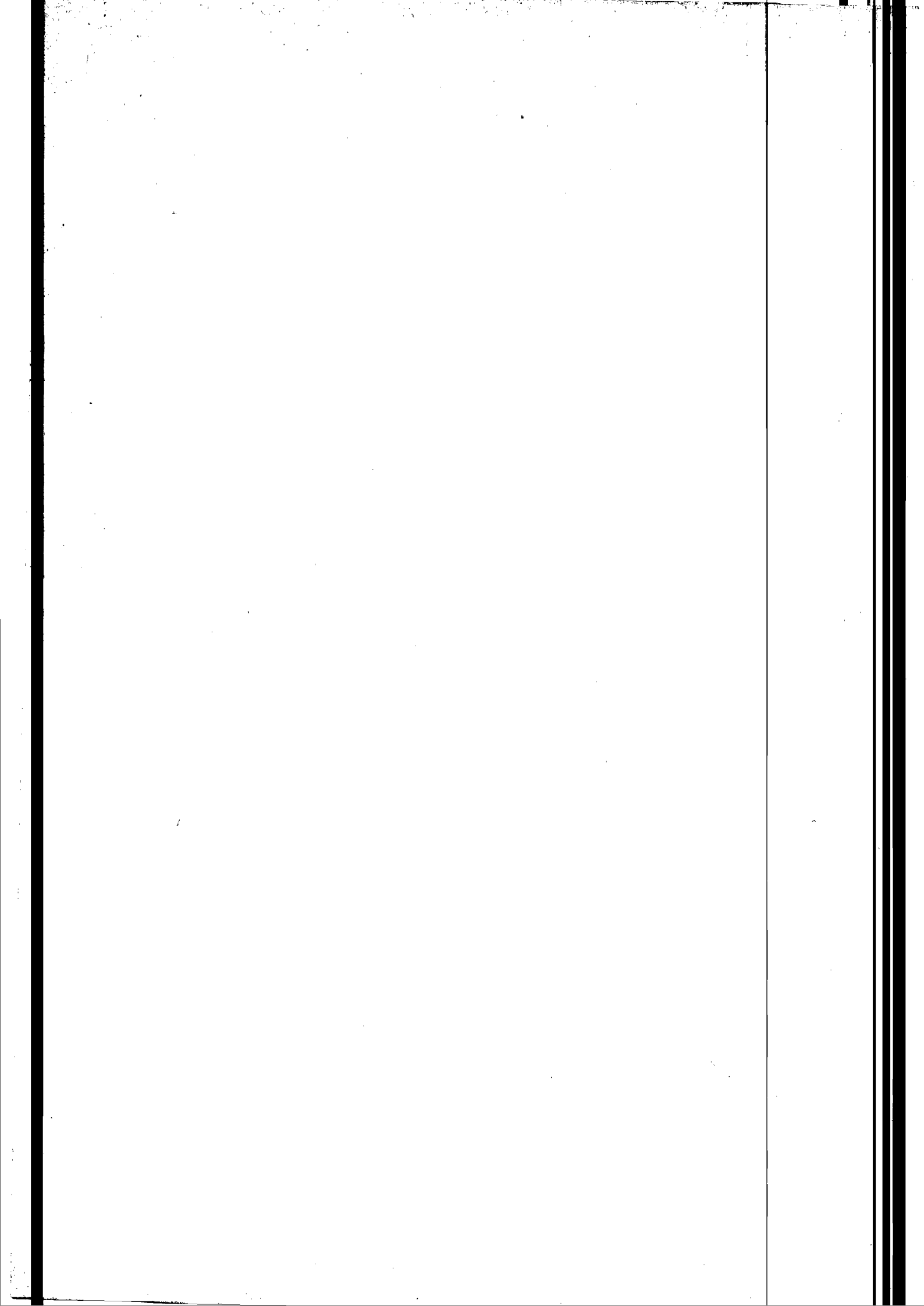


TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	3
EFFECTIF DES CHERCHEURS EN 1980	7
AGRO-PEDOLOGIE	9
CANNE A SUCRE	17
- Borers de la canne à sucre	19
- Création variétale de canne à sucre	23
- Irrigation	41
CULTURES MARAICHERES ET VIVRIERES	45
GERANIUM ROSAT	53
MAIS	63
- Sélection variétale du maïs	65
- Borer du maïs aux Comores	83
MOUCHES DU BETAIL	87
PRODUCTIONS FOURRAGERES	93
PSYLLE DES AGRUMES	101
TABAC	105

Nouvelle Imprimerie Dionysienne
5, Rue Labourdonnais - 97400 St-Denis
Dépôt Légal N° 69 - 4ème Trimestre 1981