

A. KERMARREC

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Institut National de la Recherche  
Agronomique

NIVEAU ACTUEL DE LA CONTAMINATION  
DES CHAÎNES BIOLOGIQUES EN GUADELOUPE :  
PESTICIDES, ET MÉTAUX LOURDS  
1979-1980

A. KERMARREC

*Station de Zoologie et Lutte Biologique  
Centre de Recherches Agronomiques  
des Antilles et de la Guyane  
PETIT-BOURG - GUADELOUPE*

*Ministère de l'Environnement et du Cadre de la Vie*

*Secrétariat Général du Haut Comité de l'Environnement*

SEMINAIRE GÉNÉRAL DU HAUT COMITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Comité Scientifique : "Contamination des chaînes biologiques"

Contrat N° 7883 - Code INRA : 651 339

CHARTRE DE STOCKHOLM, 1972

ART. 1 : TOUT HOMME A DROIT A UN ENVIRONNEMENT  
DE QUALITE ET IL A LE DEVOIR DE LE PROTEGER  
POUR LES GENERATIONS FUTURES.

AVANT-PROPOS.

Fort utilisé de nos jours, le terme de pollution recouvre bien des acceptations et qualifie une multitude d'actions qui, d'une façon ou d'une autre, dégradent le milieu naturel. Ce vocable désigne sans aucune ambiguïté les effets de l'ensemble des composés toxiques que l'homme libère dans l'écosphère mais en revanche, son emploi paraît moins évident lorsqu'il se rapporte à des substances peu dangereuses ou inoffensives pour les êtres vivants mais exerçant une influence perturbatrice sur l'environnement du seul fait de leur trop grande concentration.

Polluer signifie étymologiquement profaner, souiller, salir, dégrader. Ces vocables ne prêtent pas à équivoque, bien qu'ils recouvrent des notions fort générales et nous paraissent en définitive tout aussi adéquats que les longues définitions données par les experts. Parmi celles-ci, nous retiendrons la suivante, publiée dans un rapport rédigé en 1965 par le comité scientifique officiel de la Maison Blanche intitulé : "Pour restaurer la qualité de notre environnement".

"La pollution, dit ce rapport, est une modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous-produit de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects altérant les critères de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation, de la constitution physico-chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes. Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou au travers des ressources agricoles, en eau et autres produits biologiques. Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il possède, les possibilités récréatives du milieu ou encore en enlaidissant la nature".

Dans cette définition, le terme de pollution est pris à son sens le plus large car il englobe en définitive toute action par laquelle l'homme dégrade la nature.

Au cours des trente dernières années, les pesticides organiques ont pris une place toujours plus grande dans la lutte contre les ennemis des cultures, des animaux et de l'homme. Ces produits chimiques ont permis d'augmenter de façon spectaculaire les rendements agricoles et ont sauvé des millions de vies. Les quantités de pesticides utilisés n'ont cessé d'augmenter chaque année.

Toutefois, un essor aussi rapide, associé souvent à des avis techniques ou à des travaux de recherche insuffisants, a donné lieu à de nombreux problèmes d'environnement. Les pesticides ont, dans bien des cas, été utilisés à titre préventif en l'absence de ravageurs. Souvent, on n'a guère prêté attention aux incidences qu'ils pourraient avoir sur les organismes utiles ou au fait qu'ils risquaient d'être entraînés, d'une façon ou d'une autre, vers des zones non visées.

Ces facteurs, joints au caractère toxique et parfois tenace d'un grand nombre de ces produits chimiques, ont eu des répercussions néfastes et notamment (i) apparition de nouveaux ravageurs ou multiplication de ravageurs de moindre importance à

la suite de l'élimination des parasites et des prédateurs ; (ii) acquisition d'une résistance aux pesticides chez les ravageurs exposés de façon continue aux résidus de pesticides ; (iii) extermination de la faune sauvage ; (iv) destruction d'organismes servant à l'alimentation de l'homme tel que poissons et animaux domestiques ; (v) effets secondaires nocifs des pesticides absorbés par les tissus vivants ; (vi) cas de décès et de maladies chez des êtres humains, par contamination à la suite d'un entreposage peu soigné ou d'un transport peu satisfaisant ; (vii) problèmes de caractère essentiellement économique, dus à l'inquiétude suscitée par la présence de résidus dans les aliments et impliquant la fixation de limites officielles pour les résidus.

Les atteintes à l'environnement ont été assez rapidement décelées et identifiées dans les pays développés et différents moyens ont été mis au point pour les minimiser. En revanche, dans *les pays en voie de développement* où les quantités utilisées ne cessent d'augmenter, on n'a pas encore pris pleinement conscience de l'ampleur du problème.

°°°

<<L'eau est la chose la plus nécessaire à l'entretien de la vie : mais il est aisé de la corrompre... Car pour la terre, le soleil, les vents, ils ne sont point sujets à être empoisonnés, ni détournés, ni dérobés : tandis que tout cela peut arriver

à l'eau, qui, pour cette raison, a besoin que la loi vienne à son secours.

Voilà la loi que je propose.

Quiconque aura corrompu l'eau d'autrui, eau de source ou eau de pluie ramassée, en y jetant de certaines drogues, ou l'aura détournée en creusant ou enfin dérobée, le propriétaire portera sa plainte devant les astynomes et fera lui-même l'estimation du dommage.

Et celui qui sera convaincu d'avoir corrompu l'eau, outre la réparation du dommage, sera tenu de nettoyer la source ou le réservoir, conformément aux règles prescrites par les interprètes, suivant l'exigence des cas et des personnes>>.

PLATON - Les Lois - Livre VIII

LISTE COMPLÈTE DES PESTICIDES COMMERCIALISÉS  
DANS LA RÉGION ANTILLO-GUYANAISE

*Selon le SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX  
"Informations Agricoles", Mai 1978, Ed. spéciale*

I- INSECTICIDES - ACARIDES.

A- Produits simples.

BENZOXIMATE	MALATHION + HUILE
BINAPACRYL	METHIDATION
BROMOPHOS-Méthyl	METHOMYL
BROMOPROPYLATE	METHOPRENE
CARBARYL	MEVINPHOS
CHLORDECONE	OXYDEMETON-Méthyl
CHLORFENVINPHOS	PARATHION-Ethyl

CHLORPYRIPHOS-ETHYL  
DIAZINON  
DICHLORVOS  
DICOFOL  
DIFLUBENZURON  
DIMETHOATE  
DISULFOTON  
ENDOSULFAN  
ETHOPROPHOS  
FENTHION  
FONOPHOS  
LINDANE  
MALATHION

PARATHION-Ethyl + HUILE  
PARATHION-Méthyl  
PERCHLORDECONE  
PHOXIME  
PIRIMICARBE  
PIRIMIPHOS-Ethyl  
PIRIMIPHOS-Méthyl  
ROTENONE  
TEMEPHOS  
TETRASUL  
TOXAPHENE  
TRICHLORFON

B- Produits composés.

CARBARYL + FENITROTHION  
CARBARYL + LINDANE  
CARBARYL + CHLOROFENIZON  
CHLOROFENIZON + MEVINPHOS  
DIMETHOATE + ENDOSULFAN

DICOFOL + TETRADIFON  
LINDANE + MALATHION  
MEVINPHOS + CARBOPHENOTHION  
PROTHOATE + TETRADIFON

- 7 -

II- FONGICIDES.

A- Produits simples.

BENOMYL  
BINAPACRYL  
CAPTAFOL  
CHLOROTHALONIL  
CUIVRE (Oxychlorures)  
CUIVRE (Bouillie Bordelaise)  
DINOCAP  
DITALIMPHOS

METAM-SODIUM  
METHYL-TRIOPHANATE  
OXYQUINOLEATE de CUIVRE  
OXYQUILONEINE  
PROPINEBE  
PYRAZOPHOS  
QUINTOZENE  
SOUFRE

FOLPEL  
IMAZALIL  
MANCAZEBE  
MANEBE

THIABENDAZOL  
THIRAME  
TRIADIMEFON

B- Produits composés.

BENOMYL + MANEBE  
CAPTAFOL + MANEBE  
CARBATENE + MANEBE  
CUIVRE + HUILE  
CUIVRE + MANEBE  
CUIVRE + MANEBE + ZINEBE

FOLPEL + CAPTAFOL + CURZATE  
FOLPEL + CUIVRE  
MANEBE + METHYL-THIOPHANATE  
THIABENDAZOL + HUILE  
THIRAME + SOUFRE  
ZINEBE + MANEBE + FERBAME

III- ASSOCIATIONS (Insecticides + Fongicides).

CARBARYL + MANEBE  
CARBARYL + MANEBE + LINDANE  
CARBARYL + LINDANE + ZINEBE + SOUFRE  
CARBARYL + LINDANE + CHLORFENISON + THIRAME  
+ SOUFRE  
LINDANE + DINOCAPI + THIRAME + PYRETHRINES  
LINDANE + MALATHION + DINOCAPI  
LINDANE + MALATHION + THIRAME + SOUFRE  
LINDANE + MALATHION + ZINEBE + SOUFRE  
LINDANE + MALATHION + CUIVRE + ZINEBE + SOUFRE  
LINDANE + MANEBE + ANTHRAQUINONE

LINDANE + METHOXYCHLORE + PYRETHRINES  
+ DICOFOL + DICHLONE + DINOCAPI  
LINDANE + ROTENONE + PYRETHRINE  
+ MALATHION + DINOCAPI  
MALATHION + THIRAME  
MALATHION + THIRAME + SOUFRE  
MALATHION + BENOMYL + DICOFOL + MANEBE  
+ URE  
MALATHION + LINDANE + MANEBE + CAPTANE  
+ SOUFRE  
PARATHION + ZINEBE + SOUFRE  
PARATHION + CARBATENE + CARBARYL  
+ MANEBE  
ROTENONE + MANEBE  
ROTENONE + MANEBE + SOUFRE

- 8 -

IV- NEMATICIDES.

DAZOMET  
DICHLOROPROPANE - DICHLOROPROPENE  
ETHOPROPHOS

METAM-SODIUM  
PHENAMIPHOS

V- RODENTICIDES.

CHLOROPHACINONE  
COUMACHLORE

COUMAFENE  
COUMATETRATYL

VI- MOLLUSCICIDES.

MERCAPTODIMETHUR  
METALDEHYDE

METALDEHYDE+FLUOSCILICATE de  
BARYUM

VII- HERBICIDES.

A- Produits simples.

2,4 D  
2,4,5 T  
2,4,5 T.P.  
AMETRINE  
AMINOTRIAZOLE  
ATRAZINE  
BROMACIL  
BUTILATE  
CHLORATE de SODIUM  
CHLORPROPHAME  
CHLORTHAL  
CYCLURON + CHLORBUFAM  
DALAPON  
DICHLOBENIL  
DIQUAT  
DINOSEBE  
DIURON

GLYPHOSATE  
HEXAZINONE  
LINURON  
LINURON + MONOLINURON  
METAM-SODIUM  
METRIBUZINE  
MONOLINURON  
NAPTALAME  
PARAQUAT  
PARAQUAT + DIQUAT  
PENOXALINE  
PICLORAME  
PROPYZAMIDE  
SIMAZINE  
SULFODIAZOLE  
TERBUTRYNE

B- Produits composés.

2,4 D + 2,4,5 T  
2,4 D + 2,4 MCPA  
2,4 D + 2,4 MCPA + PICLORAME  
2,4 D + BROMACIL + DIURON  
2,4 D + DIURON + DALAPON  
2,4 D + MECOPROP  
2,4 D + PICLORAME  
AMINOTRIAZOLE+DALAPON+THIOCYANATE  
AMINOTRIAZOLE + SIMAZINE

AMINOTRIAZOLE+SIMAZINE+THIOCYANATE  
AMINOTRIAZOLE+THIOCYANATE  
ATRAZINE + CYANAZINE  
BUTRALINE + MONOLINURON  
DIURON + AMINOTRIAZOLE  
DIURON+AMINOTRIAZOLE+BROMACIL  
DIURON + PARAQUAT  
PICLORAME + MECAPROP  
TERBUTRYNE + METOBROMURON

VIII- PRODUITS DIVERS.

I- HUILES ADJUVANTES

Seppic 11 E

II- MOUILLANTS

Adhesol  
Citowet  
Extravon  
Folicote  
Mouillant Vilmorin  
Triton B et C  
Triton x 114

III- CICATRISANTS

°0°



INDEX DES PRINCIPALES MATIÈRES ACTIVES COMMERCIALISÉES  
AUX ANTILLES FRANÇAISES AVEC LEURS  
CARACTÉRISTIQUES TOXICOLOGIQUES

*Selon l'OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE*

Produit	Type mode d'action	Groupe chimique	DL 50 mg/kg (rat)	Risque pour		
				Gibier	Abeille (1)	Poisson (2)
Acéphate	ISCI	Orgenochloré	945	-	X	-
Amétryne	Hr	triazine	1 405	-	-	-
Azinphos éthyl Azinphos méthyl	Ici	organophosphoré	17	X	X	X
Bénomyl	Fspc	benzimidazole	9 600	-	-	-
Benzoximate	Aci	dérivé benzhydroxamique	15 000	-	X	-
Binapacryl	Ac	dérivé benzénique	170	-	X	X
Carbaryl	Ici	carbamate (sevin)	540	-	X	X
Carbofuren	Is	carbamate	18	X	-	X
Chlordécone	Ici	organochloré	95	-	X	X
Chlorpyriphos éthyl	Iciv	organophosphoré	163	-	X	X
Chlorthal	H	phtalique (DCPA)	3 000	-	-	-
Oazomet	NFHI	thiadiazine	640	-	X	-
Diazinon	Ici	organophosphoré	194	-	X	X
Dichloropropane dichloropropène	N	hydrocarbure halogéné	250	-	-	X
Dichlorvos	Icv	organophosphoré	80	-	X	X
Dicofol	A	carbinol	685	-	O	-
Dimethoate	Ici	organophosphoré	130	X	X	-

Produit	Type mode d'action	Groupe chimique	DL 50 mg/kg (rat)	Risque pour		
				Gibier	(1) Ouvette	Poisson (2)
Endosulfan	Ici	organochloré	50	X	0	X
Ethoprophos	Nci	organophosphoré	61	-	X	-
Fenitrothion	Ici	organophosphoré	500	-	X	X
Fenthion	Iciv	organophoré	300	-	X	X
Fonofos	Ici	organophoré	100	-	-	-
Lindane	Iciv	organochloré	120	-	X	X
Malathion	I	organophosphoré	> 800	-	X	X
Mercaptodiéthure	M	carbamate	100	X	X	X
Métaldéhyde	M	aldéhyde	1000	X	-	-
Métamsodium	F	dithiocarbamate	820	-	-	X
Méthidathion	Ici	organophosphoré	34	-	X	X
Méthomyl	Isc	carbamate	20	-	X	X
Mévinphos	Isciv	organophosphoré	7	X	X	X
Naled	Ici	organophosphoré	430	-	X	X
Nicotine	Iciv	alcaloïde	50	-	X	-
Oxydéméton méthyl	IscI	organophosphoré	75	-	X	X
Paraquat	Hf	ammonium quaternaire	157	X (110- vre)	-	-
Parathion éthyl	Iciv	phosphoré	3	X	X	X
Parathion méthyl	Iciv	phosphoré	15	X	X	X
Perchlordécone	Ii	chloré (MIREX)	312	-	X	X

Phenamiphos	N	organophosphoré	15	-	X	X
Pirimicarbe	Icv	carbamate	145	-	O	-
Pirimiphos éthyl	I	phosphoré	140	-	X	X
Téméphos	Ici	phosphoré	50	O	X	X
Thiophanate méthyl	Ffr	carbamate	6 620	-	-	-
Trichlorfon	Ici	organophosphoré	450	-	X	-

- 12 -

Le classement des diverses matières actives présenté ci-dessus est établi sur les critères suivants :

- a) risque pour le gibier par intoxication immédiate X (ONC)
- b) produits "non dangereux" O pour les abeilles (classification officielle) et produits "dangereux" X (classification ONC)
- c) produits "dangereux" X pour les poissons (classification ONC).

A : acaricide, F : fongicide, H : herbicide, M : molluscide, R : rodenticide,  
 I : insecticide, N : nématocide, Rep : répulsif, s : systématique, c : par contact,  
 i : par ingestion, f : foliaire, v : par vapeur, r : par absorption réticulaire,  
 p : préventif, c : curatif, O : produit pratiquement sans danger, X : produit dangereux à un niveau variable, - : produit ne posant pas de problème.

000

## INTRODUCTION.

La culture bananière est très répandue sous les tropiques tant pour la consommation locale que pour l'exportation. L'usage des pesticides est nettement limité aux cultures d'exportation du fait des coûts et de l'emploi de variétés sensibles aux maladies pour les marchés (WALLER, 1978).

La plus grande partie des bananes cultivées pour l'exportation est produite en Amérique Latine et dans la Caraïbe. Les herbicides, les insecticides (charançon, thrips), les nématicides granulés (*Radopholus*) et les fongicides (cercosporiose) sont utilisés depuis longtemps et autorisent une production de qualité. Dans son mémoire pour une agriculture plus économe et plus autonome, J. POLY souligne :

<<L'emploi de pesticides divers (herbicides, fongicides, insecticides et nématicides notamment) est devenu courant pour tous les praticiens, en vue d'assurer une protection phytosanitaire efficace des cultures ; mais cette constatation n'est pas sans poser quelques problèmes : rémanence dans le sol des produits utilisés ; incidences directes éventuelles de ces derniers, dans certaines conditions, sur la qualité des produits agricoles récoltés, ou indirectes sur les composantes biologiques de l'environnement où ils sont appliqués ; multiplication des traitements mis en oeuvre, d'une façon assez aveugle ou systématique, par souci d'une "assurance tous risques" ; dépassement d'une posologie raisonnable, dans le même esprit. De plus, les systèmes de cultures simplifiés que nous avons évoqués aboutissent à l'extrême à des monocultures, engendrent davantage de problèmes, ou pis encore, de nouveaux problèmes phytosanitaires. Il devient donc de plus en plus nécessaire d'approfondir nos réflexions sur les objectifs d'une nouvelle politique en matière de protection sanitaire de nos cultures, d'intensifier travaux et recherches pour la production d'un matériel végétal plus résistant, pour une programmation plus précise et justifiée des interventions vraiment indispensables, à la suite d'observations épidémiologiques sérieuses, pour la substitution éventuelle aux procédés de lutte chimique classiques de méthodes résolument biologiques : pratiques culturales, moyens préventifs ou curatifs divers de nature biologique.

Cette ensemble constitue le concept de lutte intégrée dont il s'agit de

Cette ensemble constitue le concept de *Lutte Intégrée* dont il conviendra de diversifier et de généraliser le champ d'application à moyen et long terme. En toute hypothèse, il est d'ores et déjà souhaitable, tant pour les pouvoirs publics que pour les organismes professionnels concernés, de disposer davantage de spécialistes de terrain ou de laboratoire, aptes à établir les diagnostics les plus courants, à prévoir et à surveiller les infestations, à déclencher en temps opportun les interventions les plus efficaces, à conseiller et à contrôler l'ampleur de ces dernières, à en observer les effets, à promouvoir, si besoin est, des méthodes de lutte plus modernes et moins agressives vis-à-vis de l'environnement>>.

Ce concept de *Lutte Intégrée* fut développé par E. BILIOTTI qui écrit dès 1974 :

<<Les vingt dernières années ont été marquées par la prise de conscience progressive des inconvénients de tous ordres entraînés par l'emploi généralisé de produits de synthèse totalement "nouveaux" pour le milieu dans lequel ils intervenaient. En réaction contre ces excès il est logique de s'orienter vers l'utilisation préférentielle de substances ou d'organismes existant dans la biosphère, ce qui, pour beaucoup se traduit par l'"utilisation de moyens naturels"...

- 14 -

Le but ultime à rechercher est l'établissement d'un système équilibré d'aménagement du milieu qui ne nécessite jamais d'intervention brutale et où de minimes ajustements suffiront à maintenir les ennemis des cultures à un niveau tolérable.

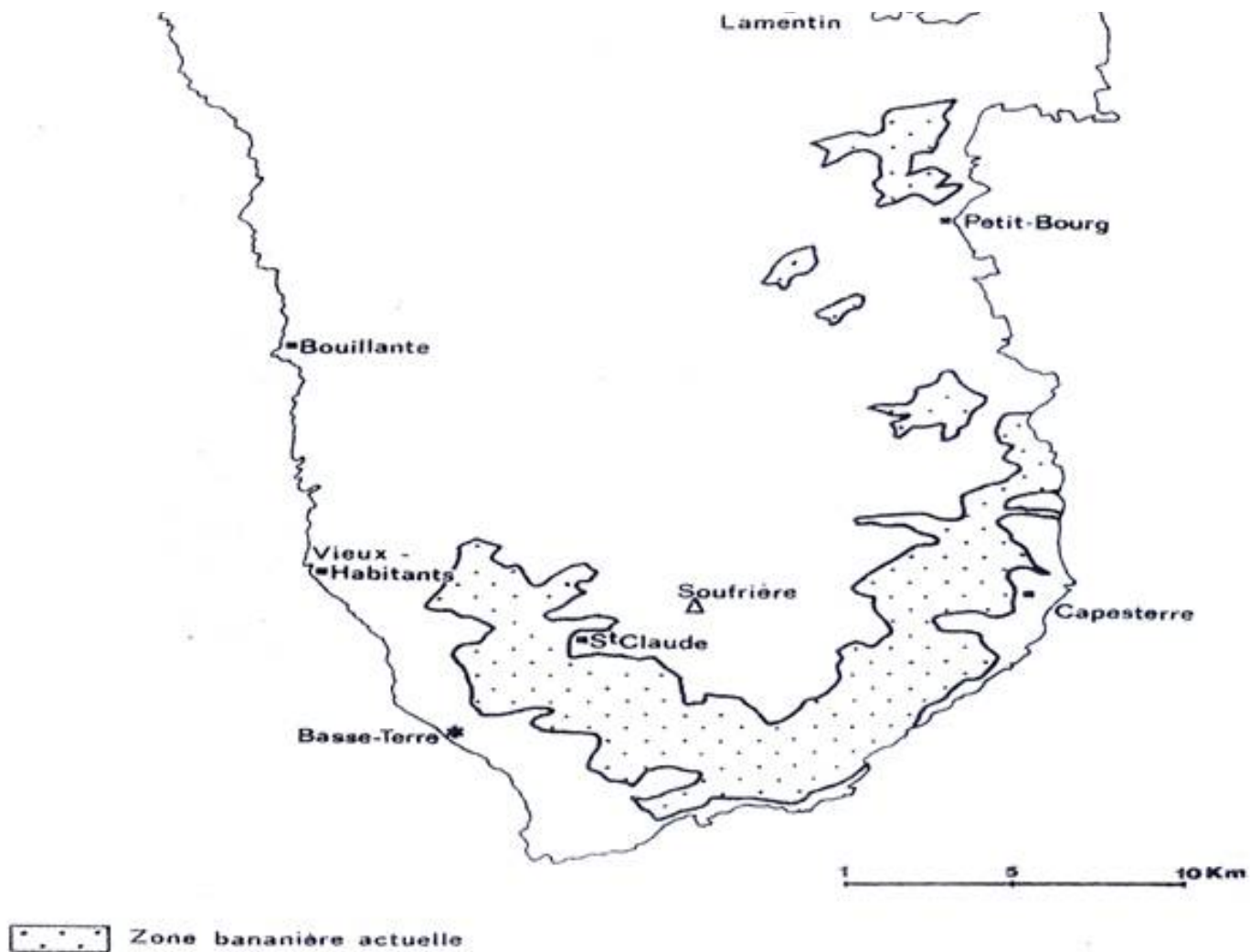
Dans les circonstances actuelles la seule voie possible pour obtenir une production élevée en agriculture, dans des conditions économiquement satisfaisantes et sans entraîner de modifications irréversibles du milieu dans un sens défavorable est d'adopter les principes de la "Lutte intégrée". Si nous utilisons une combinaison harmonieuse de toutes les méthodes disponibles, dans le but de maintenir au-dessous de leur seuil de tolérance économique les populations d'organismes nuisibles, dans le cadre d'une connaissance approfondie des relations écologiques complexes qui lient tous les composants du milieu naturel, nous créerons les conditions favorables à la promotion d'un système rationnel et équilibré d'exploitation du milieu>>.

Les contextes géographique et socio-économique exercent une lourde pression sur les méthodes utilisables en bananeraie : elles seront exposées d'abord. Les stratégies évoluent en dépit de ces pressions et les aspects phytosanitaires du passé du présent et du futur seront présentés ensuite.

°0°

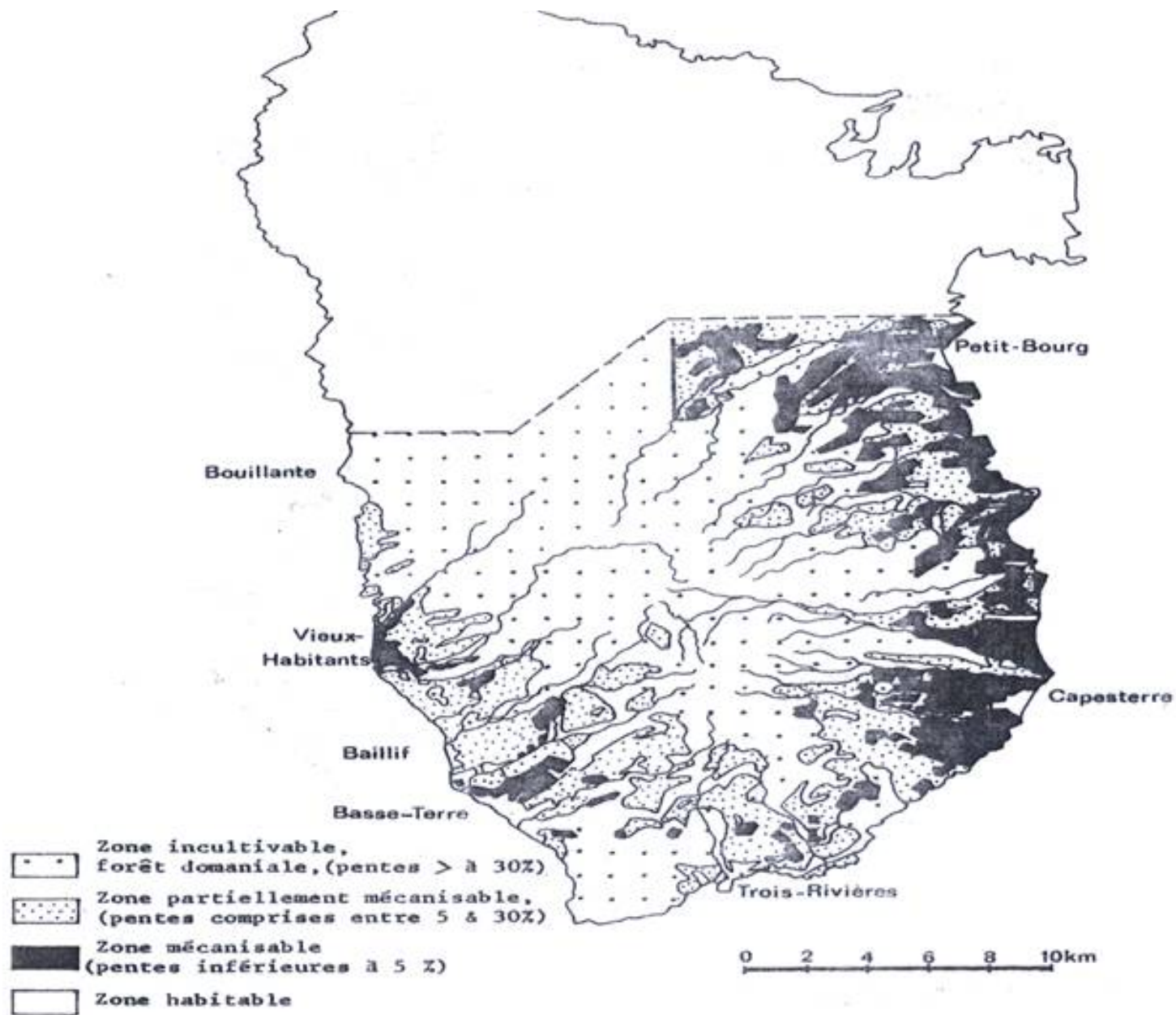
# 1. CARTE DE LA GUADELOUPE BANANIERE





## 2. CARTE DES PENTES DE LA GUADELOUPE BANANIÈRE

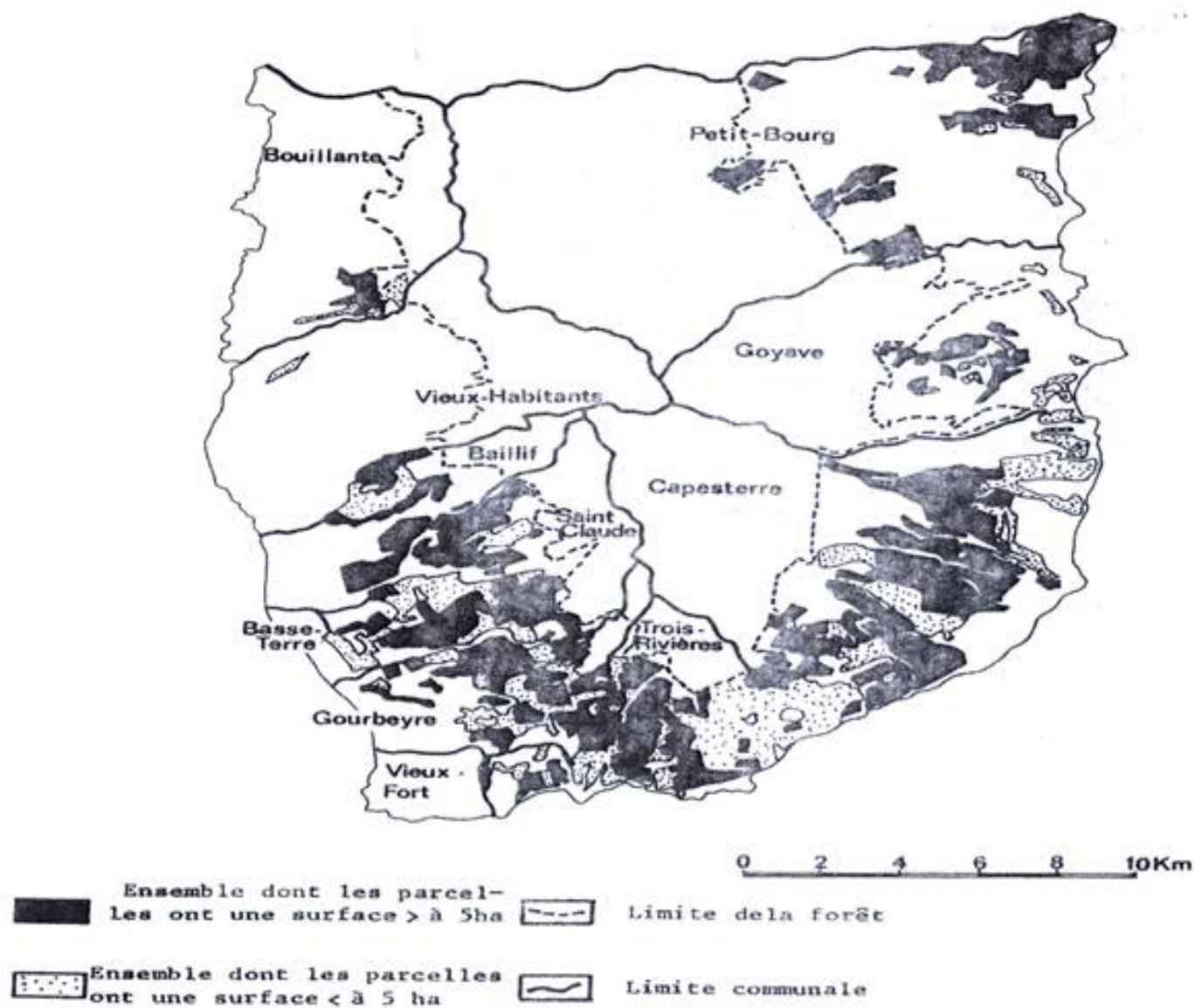
Source : Carte pédologique au 1/20.000<sup>ème</sup> de l'O.R.S.T.O.M.





### 3. LE PARCELLAIRE BANANIER DE LA GUADELOUPE

Sources : Service Cadastral de la Guadeloupe et photographies aériennes I.G.N. (mission 1968-69)



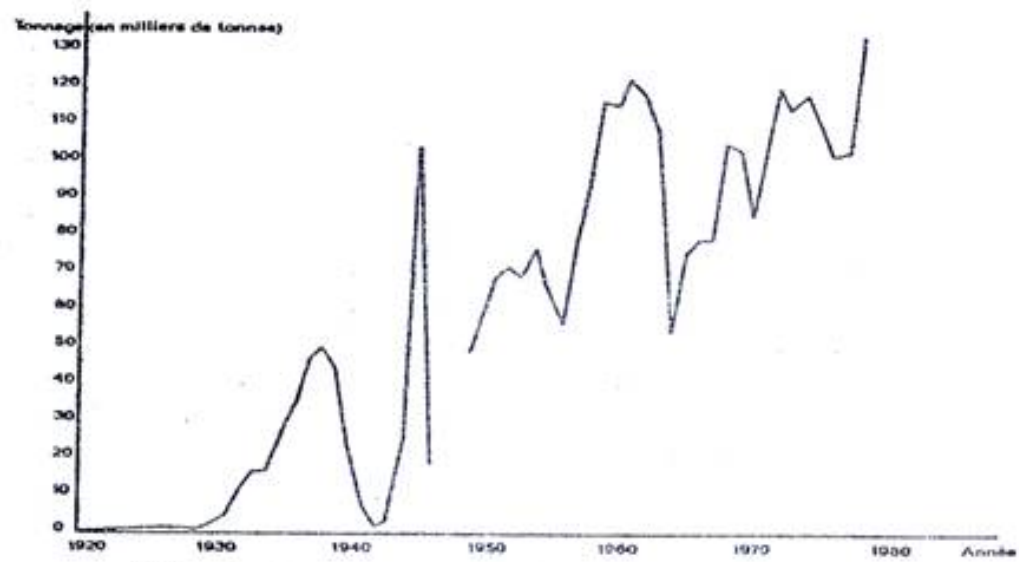


Fig. 4: Evolution des exportations de bananes en Guadeloupe

## HISTORIQUE ET PERSPECTIVES DE LA LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DE LA BANANERAIE

A. DARTENUCQ et J. GOUSSELAND  
IRFA (GERDAT) - Neufchâteau  
GUADELOUPE

### INTRODUCTION.

Le but de cette note est de décrire les stratégies passées actuelles et celle que nous essayons de mettre au point afin de contrôler les ravageurs des bananeraies des Antilles françaises, à savoir, par ordre d'importance : le charançon du bananier (*Cosmopolites sordidus*), les Nématodes dont notamment *Radopholus similis* et le thrips de la rouille (*Chaetanaphothrips prohidii*).

Nous n'exposerons pas la biologie de ces parasites ni la nature de leurs dégâts.

Toutefois, afin de mesurer l'importance des pertes causées par le Charançon et les Nématodes soulignons que des parcelles témoins, ont un rendement inférieur de 11% à celui des parcelles ayant reçu les traitements actuellement conseillés (111 t/ha contre 79 t/ha sur 2 cycles cumulés - Essai BA.GU.NEU. 94 Neufchâteau - Guadeloupe 1978-1978).

Quant aux dégâts du Thrips, ils peuvent se traduire au cours du 2<sup>e</sup> semestre 1979 par une augmentation de 20% des fruits impropres à l'exportation (Voir l'importance de ce chiffre en rapport avec le chapitre sur l'Economie Bananarière).

Ces quelques chiffres soulignent la nécessité absolue pour les planteurs de contrôler ces ravageurs.

### 1- LA LUTTE CONTRE LES INSECTES.

A- Le charançon : *Cosmopolites sordidus*.

Selon CHAMPION, *Cosmopolites sordidus* a été introduit aux Antilles en même temps que les premières souches de bananiers cultivées provenant d'Asie du Sud-Est dans les années 1836 à 1907.

De 1950 à 1972 : les premières expérimentations (Guinée vers 1950) ont mis en évidence l'efficacité de l'HCH (Hexachloro-cyclo-hexane) sous la forme commerciale d'Hexapoudre contenant 25% de HCH (Voir Annexe 1/IRFA).

- 31 -

Cette poudre était appliquée autour du pied du bananier à raison de 40 à 50g par touffe de produit commercial soit 10g d'HCH (1,44g d'isomère gamma). Dès 1953 la technique de lutte suivante fut vulgarisée aux Antilles Françaises :

a/ Estimation de l'importance de l'attaque par piégeage :

Le piège est un morceau de pseudotrunc de 30 à 40 cm de long fendu dans le sens de la longueur. Le comptage des adultes dans le piège se faisait en deux fois (à J + 3 et à J + 6) et si le nombre total de charançons était supérieur à 40 pour 40 pièges le traitement était nécessaire, l'attaque étant considérée forte.

b/ La lutte chimique s'effectuait :

Soit par poudrage de 40 à 50g par touffe de HCH 25, d'Aldrine poudre à 2,5% ou de Dieldrine à 2%.

Soit par pulvérisation de 2 à 3 l de solution d'HCH 50 (2 kg de produit commercial pour 100 l d'eau), d'Aldrine 40 (200g de PC dans 100 l d'eau) ou de Dieldrine 50 (150g dans 100 l d'eau) par touffe.

Ces traitements étaient faits autant de fois que les résultats du piégeage le nécessitaient.

En réalité, le rythme d'un traitement par an est celui qui fut le plus couramment pratiqué.

En outre, à titre préventif, il était conseillé avant plantation de tremper pendant 10 minutes le matériel végétal dans une solution insecticide (2 kg d'HCH dans 100 l d'eau).

En 1955 fut essayée une technique de lutte par atomisation à débit réduit (60 l/ha) d'une solution insecticide qui comprenait :

- Eau 43 litres

- Aldrine 7 " (0,40% de M.A.)
  - Colle d'amidon 10 " (6 kg de farine dans 5 l d'eau).
- 60 "

En 1965, la reprise de l'étude du problème charançon s'imposa à nouveau. Les planteurs, constatant une activité moindre des insecticides, avaient augmenté de leur propre chef les doses pour atteindre des 6 à 10 kg de matière active par hectare avec l'Aldrine ou la Dieldrine.(1).

Les charançons étaient devenus résistants tant aux composés du groupe des cyclodiens qu'à celui de l'HCH et de ces composés voisins. Seule l'utilisation du Lindane donnait encore quelques résultats.

---

(1) NDR : *L'utilisation de périmètres maraichers a été projetée en zone bananière (à Goyave, en particulier) pour cultiver la carotte qui s'est révélée être, en sols argileux et, en d'autres lieux, une excellente pompe à organochlorés stockés dans son épiderme.*

- 32 -

De 1972 à aujourd'hui : Dès l'apparition du phénomène d'accoutumance aux insecticides, de nouvelles matières actives furent essayées (1965 à 1970) et l'on mit en évidence l'efficacité infiniment supérieure du Chlordécone face à toutes les matières actives expérimentées (Voir Annexe 2/IRFA).

Ce produit n'a été autorisé, de façon provisoire, qu'en Février 1972 et il n'a donc été utilisé aux Antilles qu'à partir de cette date.

La technique de lutte préconisée a été la suivante :

- l'insecticide doit être appliqué sur un sol propre sur une couronne de 20 cm de largeur environ autour du pied du bananier.
- la dose recommandée est de 1,5g de chlordécone par application et par bananier ; soit en moyenne 3 kg de M.A. par hectare.
- le rythme est de deux applications par an. En bananeraie très infestée les deux premières applications se feront à 4 mois d'intervalle, puis on adoptera le rythme de deux applications par an.

Ce rythme pourra être modulé en fonction de l'infestation qui est déterminée par une nouvelle méthode : en effet lors de ces expérimentations de matière active l'on a mis au point un critère d'observation et d'estimation du niveau d'attaque (méthode du coefficient d'infestation). Basée sur l'observation directe des symptômes elle est représentative du niveau des attaques des trois derniers mois. Le piégeage ne donnait pour sa part qu'une indication relative car le nombre d'insectes attirés est très influencé par les conditions météorologiques.

En 1975, la méthode du coefficient d'infestation fut simplifiée afin de la

rendre utilisable en plantation : elle fut limitée à l'indication de présence ou non de symptômes d'attaque, sans en juger l'importance.

On contrôle ainsi 30 à 50 souches de bananiers récemment récoltées par carré de 1 à 2 hectares. Si le nombre de pieds présentant des attaques est supérieur à 5%, alors seulement le traitement est justifié.

De plus, le suivi de l'infestation a permis de mettre en évidence l'importante efficacité rémanente du chlordécone. Dans certaines bananeraies les traitements ont pu être espacés de 18 mois au lieu de 6 mois théoriques.

Le chlordécone n'est plus fabriqué depuis 1978.<sup>(1)</sup>

Le statut actuel de *Cosmopolites sordidus* redevient préoccupant, seuls deux produits présentant une certaine efficacité sont actuellement autorisés :

Le Pirimiphos-éthyl à 4 kg M.A./ha par application  
Le Lindane à 6 kg M.A./ha par application.

Le rythme d'application doit être défini par les résultats de l'estimation du niveau d'infestation.

Dans la pratique, les planteurs semblent avoir adopté un rythme de trois traitements systématiques/an avec le Pirimiphos ou deux avec le Lindane.

---

(1) Voir Dossier EPA (United State Environmental Protection Agency) n° EPA 600 1-78-045 Juin 1978 : "HUMAN POPULATION EXPOSURES TO MIREX and KEPONE. (NDR).

Les perspectives : On peut considérer qu'actuellement aux Antilles françaises le charançon pose à nouveau un problème. Les produits autorisés en 1980 n'ont qu'une efficacité très moyenne et les résultats obtenus sont nettement inférieurs à ceux du Chlordécone.

A court terme, la solution est liée à l'apparition d'une nouvelle molécule autorisée et plus active que celles existantes.

Des expérimentations sont en cours avec de nouvelles molécules.

Toutefois, soulignons que nous disposons actuellement d'une méthode pour juger de la nécessité ou non d'effectuer le traitement chimique (quelle que soit la matière active conseillée).

Une réduction notable des nuisances liées aux applications d'insecticides contre le charançon sera obtenue le jour où les planteurs accepteront de procéder au contrôle d'infestation de leurs bananeraies.

Il s'agit là d'un problème de vulgarisation, de sensibilisation des planteurs à ces techniques.

... à une technique qui ne peut leur être que profitable au sens le plus complet du terme.

#### B- Le thrips de la rouille : *Chaetanophothrips orchidii*.

Les dégâts causés par cet insecte ont une importance économique bien moindre que ceux du charançon ou des nématodes. Ils ne sont pas pour autant négligeables surtout en certaines périodes de l'année.

Les piqûres du thrips sur les bananes vertes entraînent la formation de taches de couleur rouille.

La température en automne et en hiver limite les populations. Par contre, de mars à octobre les populations peuvent être très abondantes en particulier lorsque la bananeraie est très enherbée (plantes réservoir dominantes : *Commelina* sp et *Eragrostis purpurens*).

La meilleure technique de lutte contre ce parasite a été définie par les travaux de bioécologie de l'INRA (Voir chapitre correspondant) :

- A titre préventif : un bon contrôle de l'enherbement afin d'éliminer les adventices qui servent de plante-hôte pour ce parasite :  
la pose de housse plastique au cours des deux semaines suivant la  
jetée de l'inflorescence en isolant le régime par un noeud hermétique sur la hampe florale.
- A titre curatif : pendant les périodes très favorables à la pullulation de ce parasite un poudrage des gaines à raison de 600g de Diazinon à l'hectare pour une population moyenne de 2000 bananiers à l'hectare.

Depuis les travaux de DELATTRE et TORREGROSSA (INRA) aucune étude n'est effectuée sur ce ravageur.

- 34 -

Il faut signaler que, en 1979, on a observé en Martinique des dégâts occasionnés par un autre thrips (*Hercinothrips femoralis*) sous la forme d'une "rouille" argentée. La présence de ce thrips semble liée à celles d'adventices notamment les *Amaryllis* sauvages et *Commelina elegans*. Aucune méthode de lutte particulière n'a été envisagée à ce jour contre ce parasite.

#### -II- LA LUTTE CONTRE LES NEMATODES DANS LES BANANERAIES GUADELOUPEENNES.

Le problème du charançon du bananier étant défini, les nématodes phytophages sont également des ravageurs importants de la bananeraie antillaise et parmi eux

*Radopholus similis* est l'espèce la plus nuisible. C'est un endoparasite strict provoquant des lésions profondes.

En attaquant le système racinaire du bananier, les nématodes sont la cause d'un mauvais développement de la plante (en l'absence d'autres facteurs limitants) et de son déracinement, respectivement responsables d'une diminution importante du rendement et de densité de peuplement des plantations.

1- Mise au point des traitements actuellement conseillés :

La pratique de la jachère ou de rotations culturales judicieuses n'étant pas acceptée par les agriculteurs antillais vu le coût élevé de la terre, la réduction de l'infestation des plantations n'est possible que par l'utilisation de moyens chimiques.

Les premiers essais entrepris par l'IRFA en Afrique ont défini une échelle de nuisibilité des populations de *R. similis* à l'aide d'une technique de dénombrement encore en usage aujourd'hui : de 0 à 5000 individus pour 100g de racines, faibles répercussions sur la plante ; de 5 à 10 000, le développement de la plante est affecté mais les traitements nématocides ne sont pas rentables ; de 10 000 à 60 000, les pertes de production sont de plus en plus importantes et les traitements sont nécessaires ; au-delà de 60 000 la destruction du système racinaire est telle que les populations de ravageurs décroissent très vite.

Alors des essais agronomiques dose x fréquence de traitements ont été mis en place pour tester les nouvelles molécules à effet nématocide. De tels essais, réalisés aux Antilles, ont permis de préciser les modalités d'application des nématocides actuellement employés aujourd'hui.

L'usage des produits nématocides en Guadeloupe remonte à 1972, mais la lutte n'a été généralisée que ces dernières années. En 1979, on peut considérer qu'elle est régulièrement menée dans 80% des plantations même si la "recette" préconisée par l'IRFA n'est pas toujours bien respectée : l'épandage de 3g de phénamiphos (Némacur 5% de matière active) ou de 4,5g d'éthrophosphos (Mocap à 10%) est effectué au pied de chaque bananier 3 fois par an (début avril, mi-juillet et fin décembre).

Au total, c'est donc 20 à 30 kg de matière active qui sont apportés chaque année sur chaque hectare en culture bananière.

Ces traitements donnaient encore récemment satisfaction car leur coût était largement compensé par le gain de rendement et l'accroissement de longévité obtenus.

Aujourd'hui se posent les problèmes du coût croissant de ces traitements d'une part et de leur nuisance d'autre part.



## 2- Nouvelles voies de recherches :

Il nous faut nous interroger sur les moyens de réduire les quantités de matière active apportées par hectare et par an dans les sols bananiers.

Deux types d'approches ont été successivement empruntés par les chercheurs de l'IRFA.

### 2-1. L'approche empirique

La réduction des apports annuels peut être obtenue en jouant sur la dose de chaque apport et (ou) sur la fréquence de ces apports.

Dans le cas de bananeraies où la lutte nématocide a été régulièrement menée ces dernières années, il n'est pas impossible que l'on puisse réduire les doses de 3 à 2g de matière active par pied pour la phénamiphos seulement.

Par contre, il n'est pas impensable de réduire le nombre de traitements annuels s'ils sont réalisés à bon escient, c'est-à-dire dans des conditions telles que l'efficacité du traitement est accrue et que le gaspillage est évité. Une telle tentative a été faite en Martinique de 1976 à 1978. Il a suffi de suivre l'évolution des populations de nématodes (avec la technique de dénombrement en vigueur) dans de nombreuses parcelles cultivées et de déclencher le traitement nématocide dès que le seuil de nuisibilité (10 000 individus de *R. similis* /100g de racines) était atteint.

Cette assistance aux planteurs a permis de réduire le nombre d'applications de 3 à 2 dans certaines zones, en reportant ces traitements de 1 à 4 mois ou plus.

En égard aux importants moyens mis en oeuvre, les progrès réalisés par cette approche sont relativement modestes ; de plus, les données acquises sur ces parcelles de référence ne pouvaient pas dégager les lois d'évolution des populations de phytophages donc elles ne permettaient pas la généralisation à d'autres zones bananières.

### 2-2. L'approche systématique

La dynamique des populations de nématodes dépend à la fois du stade végétatif du bananier et du milieu pédoclimatique environnant.

Actuellement, on sait que la densité de population est maximale lors de la jettée de l'inflorescence du bananier et minimale en fin (et en début) de cycle ; une température moyenne du sol voisine de 24°C et une humidité proche de la capacité au champ constituent des facteurs très favorables au développement des helminthes ; par contre, une température moyenne du sol supérieure à 26°C ou inférieure à 22°C et l'occurrence d'un déficit hydrique ou d'un excès d'eau semblent être limitants.

Il s'agit, dès à présent, et par la Recherche, d'accroître nos connaissances sur l'écosystème cultivé constitué par la plante et le milieu ou plus précisément d'entreprendre des études sur la biologie des nématodes (en premier lieu de *R. similis*) et sur la dynamique du système racinaire en relation avec les facteurs du milieu climat-sol.

Au préalable, ces études réclament des méthodes satisfaisantes de dénombrement des populations et, simultanément, une meilleure connaissance de l'action des substances nématicides utilisées et de leur devenir est indispensable.

Cette voie de recherches plus fondamentale nous paraît être la condition d'un progrès dans le contrôle des nématodes du bananier ; pour l'explorer, les nématologistes seront soutenus par les agronomes et les bioclimatologistes.

#### BIBLIOGRAPHIE DES REFERENCES

- MALLESSARD, R., 1973. - Le problème "Nématodes" dans les bananeraies antillaises.  
*Prod. Guad. vol. 12.*
- VILLARDEBO, A., 1972. - Lutte contre le charançon noir du bananier *Cosmopolites sordidus* avec le Képone.
- " 1975. - Rapport d'activité IRFA.
- " 1978. - Rapport d'activité IRFA.
- " 1979. - Rapport de Mission Guadeloupe et Martinique, IRFA.
- " 1975. - Le charançon du bananier aux Antilles.
- " 1975. - Conduite de la lutte contre le charançon du bananier en bananeraie d'exploitation.
- " 1979. - Le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* Germar et principe de lutte.  
"Communication au Congrès de Marseille, Mars 1979".
- Fruits Guad. IRFA - 1955, n° 1, 6, 7.
- " " " - 1956, n° 9
- " " " - 1962, Juillet
- " " " - 1970, Juillet-Septembre
- Product. Guad. IRFA - 1964, Mai-Juin
- " " " - 1966, Sept-Oct.
- " " " - 1967, Sept-Oct.

- 37 -

IRFA/ANNEXE 1 : HISTORIQUE DES METHODES DE LUTTE CONTRE LES INSECTES.

INFESTATION D'UNE BANANERAIE PAR LE CHARANCON  
*COSMOPOLITES SORDIDUS* GERM. :  
TRAITEMENT DE LUTTE

A. VILLARDEBO, IRFA, 1964

Les traitements de choc et ceux d'entretien ne diffèrent que par la dose à appliquer. Ils sont rigoureusement identiques par ailleurs.

Ces traitements seront faits de la façon suivante :

- Epandage d'insecticide en couronne d'une dizaine de centimètres de large autour du pied du bananier, en insistant plus particulièrement autour du rejet. Il est inutile de poudrer le tronc du bananier.
- Les meilleures époques de traitement sont décembre et avril, mais cela n'exclut pas la possibilité d'épandage à d'autres dates, à l'exception des mois de forte pluviométrie.
- Ces traitements seront effectués avec des insecticides poudres mouillables à base de H.C.H., Dieldrine ou Aldrine.
- Il sera fait deux épandages d'insecticides par an aux périodes indiquées plus haut en cas de traitement de choc et un seul dans le cas de traitements d'entretien.

Les doses sont données en matière active par pied de bananier (soit un plant porteur + son rejet). Elles seront multipliées par 2 ou 3 selon que la touffe (de gros Michel) comportera 2 ou 3 pieds porteur.

Les doses à appliquer en plantation de Poyo de la Martinique et de la Gadeloupe sont les suivantes :

A- A LA PLANTATION.

- Trempage des souches dans une suspension de :  
H.C.H. : 1 kg M.A. dans 100 litres eau  
Aldrin : 200g dans 100 litres eau  
Dieldrin : 100g M.A. - 100 litres eau.

- Poudrage dans le trou de plantation avec :

Poudrage dans le trou de plantation avec :

H.C.H. : 10-12g M.A. par trou  
Aldrin : 2g M.A. par trou  
Dieldrin : 1g M.A. par trou.

#### B- EN PLANTATIONS ADULTES.

- Poudrage autour du pied de bananier.  
H.C.H. : 10-12g de M.A. par pied  
Aldrin : 2g de M.A. par pied  
Dieldrin : 1g de M.A. par pied.

°D°

- 38 -

### IRFA/ANNEXE 2 : DOCUMENT TECHNIQUE SUR LE KEPONE.

"LE CHLORDECONE 5%"

D.J. DOLLIN, 1974  
SICA-ASSOBAG

#### RESUME.

L'accoutumance de *Cosmopolites sordidus* à l'HCH, les dangers que présente l'utilisation de ce dernier produit quant aux déséquilibres biologiques et les exigences communautaires relatives à la teneur en résidus des produits agricoles a motivé l'utilisation d'un nouvel insecticide pour la lutte contre le charançon. Le chlordercone 5% pourra être utilisé en Guadeloupe à raison de deux épandages de 30gr/pied chaque année.

#### I- INTRODUCTION.

##### 1°) Les dégâts du *Cosmopolites sordidus* sur bananiers.

De tous les ennemis, insectes ou acariens du bananier, il ne fait pas de doute que le charançon noir du bananier, *Cosmopolites sordidus* est à placer en tête de la liste des ravageurs classés par ordre décroissant, d'importance économique. Cet insecte est universellement répandu et partout à quelques rares exceptions, il est indiqué comme provoquant de graves dommages.

Pourtant trop souvent, il est ignoré des producteurs cela tient à plusieurs raisons.

- Tout d'abord, il est impossible de s'apercevoir de l'infestation d'une bananeraie comme on le ferait pour toute culture attaquée par des chenilles, acridiens, cochenilles ou autres prédateurs du feuillage. *Cosmopolites sordidus* vit caché sous les détritux végétaux, dans le sol, si bien que quelque soit le niveau de la population, ces insectes ne sont jamais directement visibles.

- D'autre part, les attaques se font au niveau du bulbe. Aucun symptôme spécifique ou non d'infestation n'est visible sans au préalable un arrachage du bana-

ner, puis decorticage du bulbe, opération que l'agriculteur ne peut réaliser.

- Enfin, selon A. VILLARDEBO, les dommages ne sont pas nets. Certes, il y a une baisse de production par la réduction du nombre de régimes récoltés à l'hectare, conséquence d'un cycle de production plus long, d'un nombre plus élevé de bananiers tombés. De plus, chaque régime est d'un poids moindre. Pour mémoire, l'interaction du climat (sécheresse prolongée pendant plus de six mois) des nématodes et de *Cosmopolites sordidus* a entraîné une perte de la production de l'ordre de 23 000 tonnes de bananes alors que la quota de la Guadeloupe pour 1973 était d'environ 140 000 tonnes brutes et que les exportations pour cette même année se sont élevées à 130 000 T.

## 2°) Mode d'action du *Cosmopolites sordidus*.

La biologie et le comportement de l'insecte ont été étudiés par Monsieur CUILLE. De cette étude, il ressort que la femelle adulte pond ses oeufs isolément dans le bulbe du bananier. La jeune larve dès sa naissance creuse une galerie dans le bulbe dont elle se nourrit. Arrivée en fin de développement, elle se nymphose puis apparaît

- 39 -

l'adulte qui vit libre, sous les débris végétaux, enfoui dans le sol, dans les vieilles souches, ou sous les pseudotruncs en voie de décomposition. L'adulte fuit la lumière du jour, son activité est essentiellement nocturne. Chaque femelle ne pond que quelques oeufs par mois mais elle garde son activité génésique pendant toute la durée de sa vie qui peut varier de 1 à 2 ans. De ce fait, on conçoit que la population puisse s'accroître rapidement, d'autant plus que chaque oeuf aboutira à la naissance d'une larve puis d'un adulte. En cas, de très forte attaque de *Cosmopolites sordidus*, la totalité du rhizome présente des galeries qui peuvent même remonter dans le pseudotrunc. En observant des cas de moyenne ou faible infestation, on constate que :

- la grande majorité des galeries est située à la périphérie du bulbe, dans sa zone corticale, légèrement au-dessous de son plus grand diamètre. Lorsque cette partie aura été entièrement colonisée, les tissus ne présentant plus des conditions aussi favorables, les nouvelles larves iront s'alimenter dans les autres parties du bulbe, à savoir d'abord sa partie inférieure puis le centre, et ce n'est que lorsque ce dernier sera devenu une "passoire" que les larves chercheront dans le pseudotrunc lui-même ou encore dans le jeune rejet des conditions favorables à la poursuite de leur développement.

- en cas de très faible attaque, on ne trouve des symptômes qu'en un seul secteur de la périphérie du bulbe. On peut penser qu'une larve ne prospecte qu'un secteur limité du bulbe.

Donc, il existe une relation entre le nombre de galeries creusées dans le rhizome et le nombre de larves présentes dans la souche d'une part et d'autre part entre le nombre de galeries et l'importance des dommages causés par le charançon (*Cosmopolites sordidus*).

## 3°) La législation française et l'utilisation des insecticides (Hydro-carbures chlorés).

Les organochlorés ont vu leur utilisation se généraliser depuis 1945, ceci est dû à leurs caractéristiques suivantes :

- Leur polyvalence permet de résoudre de nombreux problèmes avec un faible nombre de produits.
- Leur persistance d'action et leur facilité d'autodégradation assurent une protection de longue durée.

Ils sont relativement peu coûteux et d'emploi facile. Mais le développement de la recherche et la multiplication des expériences pratiques ont conduit à un retournement des conceptions, compte tenu du fait que ce qui était considéré comme des qualités présente aujourd'hui de nombreux inconvénients.

- Leur polyvalence et leur rémanence entraînent des ruptures d'équilibre biologique très difficile à rétablir, celles-ci sont dues principalement à la destruction des espèces animales utiles ou à la sélection de lignées phytophages devenues résitantes.

- Leur rémanence et leur stabilité posent le problème des résidus dans le sol et dans les plantes, ce qui peut altérer les qualités organoleptiques de la banane. De ce fait, le consommateur se trouve indirectement concerné par ce problème que pose l'utilisation des organochlorés.

- 40 -

Au moment où l'on parle de la protection de la nature et de la défense de l'environnement, on s'est aperçu que la rémanence et la stabilité des hydrocarbures chlorés ont engendré la pollution même dans des régions qui n'ont jamais été traitées.

Aussi actuellement, les possibilités d'emploi des pesticides organochlorés sont-elles considérablement restreintes par l'entrée en vigueur d'importantes mesures législatives qui ont pour but de protéger le consommateur et l'environnement contre les risques ci-dessus évoqués.

Les restrictions légales d'emploi des hydrocarbures chlorés portent sur :

- Le groupe de l'HCH ;
- Le groupe de cyclodiènes (Aldrine, Dieldrine, Chlordane et Heptachlore) ;
- Le groupe du D.D.T.

Les spécialités à base d'HCH utilisables sur le territoire métropolitain ont fait l'objet d'un retrait général d'homologation, les ventes ont cessé au 1er mars 1971. Une dérogation spéciale a été accordée aux Départements antillais de la Guadeloupe et de la Martinique, compte tenu du fait que la défense des cultures est le vecteur du profit en culture bananière d'une part et en second lieu aucun insecticide "anti-charçon" n'avait jusqu'alors été homologué.

Ces dispositions ont pour but de répondre aux décisions communautaires envi-

sagees a partir du 1er Janvier 1973 qui prévoient l'absence de résidus dans les denrées agricoles.

#### 4°) Bilan de la lutte généralisée contre *Cosmopolites sordidus* en Guadeloupe.

La lutte contre le charançon *Cosmopolites sordidus* a été généralisée en Guadeloupe par l'intermédiaire de la SICA-ASSOBAG, Groupement de Protecteurs Bananiers de la Guadeloupe. En effet, depuis le second semestre de 1968, seul a été utilisé un produit à base d'HCH titré à 50% de matière active correspondant à 6,5% d'isomère gamma. La production bananière s'étend sur une superficie d'environ 7 000ha et, actuellement la presque totalité de cette superficie est traitée contre le charançon. En 1969, l'ASSOBAG a distribué aux planteurs 569 tonnes d'HCH à raison de 75 kg/ha. Les années suivantes, la distribution de cet insecticide s'est faite sur la base de 60 kg/ha. Les premiers résultats ne furent pas ceux escomptés du fait que :

Il existait de nombreuses bananeraies très infestées. L'infestation est demeurée importante même dans les parcelles traitées et surtout en bordure de pièce, la contamination se faisant par les parcelles voisines qui n'ont pas été traitées ou qui ont reçu le traitement insecticide à des périodes différentes.

Les agriculteurs n'avaient pas très bien pris conscience du rôle que peut avoir une bananeraie abandonnée ou isolée dans l'infestation des parcelles environnantes.

Actuellement l'ensemble des problèmes ci-dessus énumérés est résolu, car les producteurs bananiers de la Guadeloupe bénéficient d'une "Aide Phytosanitaire" ; l'encadrement technique assuré par le Groupement ne peut que contribuer à l'utilisation rationnelle des pesticides et par là même, à une bonne gestion de l'exploitation bananière.

- 41 -

La dérogation accordée aux D.O.M. (Guadeloupe et Martinique) relative à l'utilisation des organochlorés est arrivée à terme le 31 Décembre 1973, on s'est aperçu que seul le Képone 5% récemment homologué peut remplacer avantageusement le HCH dans la lutte contre *Cosmopolites sordidus*

## II- FICHE TECHNIQUE DU KEPONE.

### 1°) Composition.

La matière de base du képone est une cétone polycyclique chlorée à structure en cage dont le nom chimique est : décachlorooctahydro 1, 3, 4 - méthéno 2, 4 - cyclobuta pentalen 2, 1 - Formule générale :  $C_{10} Cl_{10} O$  (72,3% de chlore) ; Nom commun : Chlordécone.

## 2°) Caractéristiques.

- Aspect : poudre blanche sans odeur ;
- Poids moléculaire : 409,68 ;
- Solubilité : très faible dans l'eau (2 à 4 ppm) avec formation d'hydrates.  
Le produit anhydre est hygroscopique jusqu'à une teneur en eau de 12, 13% ;
- Très peu volatil ;
- Stable jusqu'à 35°C, se sublime à températures supérieures ;
- Non affecté par l'acide nitrique fumant et l'acide sulfurique.

## 3°) Formulations.

Le Chlordécone est formulé de la façon suivante :

- Poudre à 5%
- Apports à 0,125% et 0,45%, pâte ou granulés.

## 4°) Usage.

Le Képone est efficace sur de nombreuses espèces d'insectes broyeurs des grandes cultures, cultures fruitières et maraichères.

Ce pesticide agit peut par contact, il n'exerce pas d'effet défavorable sur les insectes utiles.

L'action insecticide du képone est assez lente à se manifester mais par contre, elle est de longue durée.

### Principaux insectes sensibles au képone :

- Carpocapse - Tordeuses ;
- Doryphore - Altises ;
- Charençon du bananier *Cosmopolites sordidus* : la poudre à 5% de matière active est utilisée à 30 g/pied et est répartie dans un rayon de 20 à 30 cm autour du plant.
- Fourmis ;
- Blattes.

## 5°) Précautions d'emploi.

Le chlordécone est dangereux s'il est avalé ou absorbé par la peau. On doit de ce fait éviter tout contact avec le produit, éviter de fumer, de manger ou boire pendant une application du pesticide, se laver soigneusement après l'emploi. Les convulsions sont les principaux symptômes de l'intoxication.



Livré dans un double sac en papier, le képone doit être conservé fermé hermétiquement dans son emballage d'origine, à l'abri des aliments, hors de la portée des enfants et des animaux.

°0°

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE  
POLLUTIONS LIÉES À L'UTILISATION DU PERCHLORDÉCONE  
DANS LA LUTTE CONTRE LES FOURMIS

G. MALATO<sup>(°)</sup> - A. KERMARREC<sup>(°°)</sup>

I- LE 'MIREX 450'

Bien qu'appartenant à la famille des organochlorés, le Mirex a bénéficié d'une autorisation provisoire de vente (A.P.V.) avant de recevoir son homologation définitive en juillet 1975. En effet, ont plaidé en sa faveur :

- a) la simplification non négligeable de la lutte puisque son emploi ne nécessite aucune préparation,
- b) son utilisation de façon ponctuelle, au nid, à faibles quantités (30 grammes de matière commerciale en moyenne par nid),
- c) son titre : seulement 0,45% de matière active contre 1% pour la bagasse additionnée d'aldrine.

I.1- Constitution et caractéristiques physico-chimiques.

La matière active du Mirex 450, est le *dodecachlorooctahydro - 1, 3, 4 - méthano - 2,4 - cyclobuta (cd) pentalène* plus communément dénommée *perchlordécone*. Techniquement elle se présente sous la forme d'un solide blanc, sans odeur très stable et quasiment insoluble dans l'eau, propriété générique des insecticides organochlorés.

L'appât est commercialisé en granulés de 3,2 mm de diamètre, vert brun dont les constituants sont : la matière active (4500 ppm<sup>2</sup>), de l'huile de soja, et un support attractif à base de pulpe de citrus (99,55%).

I.2- Toxicologie.

Les études menées en laboratoire, par le fabricant, sur rats, lapins et chiens ne laissent pas apparaître une toxicité notable de ce composé pour les mammifères. A fortes doses dans la diète des rongeurs (320 ppm) durant 3 mois, les croissances sont ralenties avec parfois une augmentation de la taille du foie à des doses bien inférieures.

Sur des chiens Beagle, la DL 50 est atteinte après 3 mois de consommation d'une nourriture titrant 100 ppm de matière active (SEPPIC, dossier MIREX 300, 1972). Depuis la littérature a livré plus de résultats de laboratoires indépendants.

I.3- Efficacité.

Son efficacité insecticide n'est plus à démontrer. Le MIREX 450 est bien un poison lent dont on connaît d'ailleurs mal le mode d'action sur les insectes. On pense qu'il agit au niveau de l'estomac de la fourmi et que son ingestion a lieu lors

---

(°) Service de la Protection des Végétaux - "Jardin d'Essais" Abymes - B.P. 458  
97110 POINTE-A-PITRE, Guadeloupe.

(°°) Station de Zoologie et Lutte Biologique - INRA Antilles-Guyane, Domaine Duclos  
97170 PETIT-BOURG, Guadeloupe.

de la trituration du granulé avant son incorporation à la masse fongique. Par ailleurs, il existe au sein de la colonie des échanges trophallactiques qui contribuent probablement à la diffusion du toxique dans toutes les "couches" de la société : moyennes et petites ouvrières, larves de divers stades et reines.

Le Mirex agit donc de façon différente de l'Aldrine qui était un poison violent de contact. Les premiers symptômes d'intoxication apparaissent après une semaine (paralysies), la mort de la colonie survenant dans les 5 jours suivant le traitement. Durant ce délai, les échanges trophallactiques entre les ouvrières chargées du couvain et les larves apodes permettent l'intoxication progressive de la colonie. L'effet-retard du Mirex est donc particulièrement intéressant.

pour La formulation granulée du Mirex le rend assez spécifique, du moins en Guadeloupe, / *Acromyrmex octospinosus* puisque les granulés sont déposés à l'entrée du nid, celui-ci étant soigneusement rebouché après l'opération. De ce fait, peu d'insectes autres que les fourmis devraient être touchés.

Cependant le spectre d'action du Mirex le rend utilisable contre d'autres fourmis champignonnistes ou non. Il est largement employé tant aux Etats-Unis que dans les pays d'Amérique du Sud, dans diverses formulations plus ou moins fortement dosées (MIREX 125, MIREX 300) et comportant des substrats différents (grain de maïs en remplacement de la pulpe de citrus). Parmi les fourmis ainsi combattues notons :

- la fourmi d'Argentine *Iridomyrmex humilis*
- aux U.S.A., *Atta texana* et surtout *Solenopsis saevissima*
- *Atta insularis* à Cuba
- la fourmi de l'ananas *Pheidole megacephala* en Martinique
- les fourmis-manioc de Guyane : *Atta sexdens* et *A. cephalotes*

#### I.4- Limites d'utilisation.

L'utilisation du Mirex s'est développée en Guadeloupe depuis plus de 5 ans car cet appât est doté d'un côté pratique qui faisait défaut à ses prédécesseurs. La présentation granulée et le conditionnement en sachets de 125 grammes ont rendu son emploi bien plus aisé dans les "mornes" où il était jusqu'alors nécessaire de charrier de volumineux sacs de bagasse imprégnée d'aldrine.

Cependant, l'attractivité des granulés demeure trop faible et trop fugace pour que l'on puisse les utiliser sans avoir recours au coûteux et fastidieux débroussaillage des zones à traiter. Les fourmis sont certes attirées par la pulpe de citron du granulé mais cette attractivité ne dure pas dans les conditions atmosphériques locales (chaleur, pluviométrie, humidité). De plus l'huile de soja incluse rencit rapidement à l'air libre. Il est par conséquent recommandé de déposer les granulés à l'entrée du nid tout comme autrefois l'appât à base d'aldrine. Il s'avère à l'usage que le Mirex n'apporte qu'un soulagement mineur sur le plan de la simplicité de la lutte.

Un autre inconvénient certain de ces granulés est lié à leur faible stabilité mécanique à l'humidité et à la pluie. La particule humectée se délite très vite et perd rapidement son attrait et sa toxicité. Les traitements s'effectuant à Décembre du fait de la disponibilité de la matière première à cette époque, des problèmes de

... de la disponibilité de la main-d'œuvre à cette époque, donc en saison humide, il en résulte des contraintes non négligeables telles que la suspension des traitements dès que le temps apparaît menaçant. Ces deux défauts ne permettent pas d'envisager un éventuel traitement à la volée, non ponctuel.

- 61 -

N'omettons pas également de signaler que le prix de revient de la lutte à base de Mirex est assez élevé bien que l'insecticide n'y intervienne que pour 5% environ.

Le principal défaut de cet insecticide reste cependant d'être un organochloré. La législation française a interdit en 1973 la vente des principales spécialités de cette famille d'insecticides tels l'HCH, le DDT, l'Heptachlore, l'Aldrine, la Dieldrine car tant aux Etats-Unis qu'en Europe on s'est inquiété de la trop longue durée de vie de ces produits, de leur rémanence dans le sol et de leur présence anormale dans certains maillons de la chaîne alimentaire de l'homme (graisse, lait,...).

Le perchlordécone n'est pas une matière active d'emploi très courant puisqu'il n'est homologué que pour la lutte contre les fourmis de l'ananas et les fourmis-manioc. Le législateur a vraisemblablement jugé que son emploi ne pouvait avoir les mêmes effets que les autres insecticides de la famille utilisés, eux, à très grande échelle, contre une gamme étendue de ravageurs. Aux Etats-Unis cependant, le Mirex employé depuis les années 60, a fait l'objet d'une très large utilisation, principalement dans les 9 Etats du Sud atteints par *Solenopsis saevissima* (Imported Fire Ant). Epanché par avion sur des millions d'hectares à la dose moyenne de 1,3 kg de matière commerciale (soit 4,2 grammes de matière active) par hectare, il est à l'origine des inquiétudes des écologistes parmi lesquels certains n'ont pas hésité à comparer son utilisation à "l'emploi d'une bombe atomique contre les pickpockets" (SHAPLEY, 1971). Ceci explique sans doute le nombre des études menées par différents chercheurs en vue d'en connaître les effets sur les organismes "non cibles" dans les zones traitées.

#### I.5- Mirex et Environnement.

Différentes équipes scientifiques ont procédé à l'analyse des résidus laissés dans l'environnement par les traitements ou se sont préoccupés d'étudier in vitro les effets d'une possible contamination de la faune par ingestion accidentelle ou in-suite du perchlordécone se trouvant dans le milieu.

##### I.5.1- Effets sur la végétation.

Il existe peu de références dans la littérature américaine relatives à la contamination de la flore par les épandages aériens de Mirex. Des études de laboratoire ont cependant montré que des pois et des haricots d'une quinzaine de jours cultivés sur des solutions nutritives comprenant l'insecticide marqué au C<sup>14</sup> absorbaient le toxique et l'accumulaient dans certains de leurs tissus après 48 heures d'exposition (Ta-

bleau I).

Dose en p.p.m.	POIS		HARICOT	
	racines	pousses	racines	pousses
1	6,487	0,586	8,478	0,496
5	40,596	1,521	45,364	3,864
10	71,285	8,408	101,604	8,384

**TABLEAU I** : Résidus (en ppm) après 48 h de contact racinaire avec une solution de Mirex (d'après : MEHENDELE et al, 1972).

- 62 -

Par ailleurs, WARE et GOOD (1967) signalent que la végétation de mares traitées au Mirex (1 ppm) le concentre avec un maximum au bout de 7 à 14 jours. Bien que les taux de résidus diminuent ultérieurement, ils sont encore notables au bout de 168 jours. Toutefois des analyses de terrain des zones traitées du Mississippi, n'ont pas permis de déceler de résidus autres que les dérivés du DDT dans divers échantillons de fétuque et d'ensilage (BAETCKE et al, 1970). On a cependant mis en évidence l'impact du Mirex sur l'activité photosynthétique de certaines algues unicellulaires phytoplanctoniques (*Chlamydomonas sp.*). Une culture pure de cette algue exposée à une dose de 1 ppm durant 168 heures accuse une réduction de 55% de son activité photosynthétique normale (DELA CRUZ, NAQVI, 1973). Le Mirex aurait par contre une action catalytique sur la décomposition des litières végétales. Bien que cet effet soit encore mal expliqué, LEE (1974) l'a mis en évidence sur un substrat de feuilles de chêne et de cornouiller. La dégradation accélérée des déchets végétaux serait liée à une action catalytique du Mirex sur certains systèmes enzymatiques des microorganismes (bactéries et champignons) responsables de cette décomposition comme cela a déjà été noté pour l'Aldrine et le DDT.

#### I.5.2- Effets sur le milieu aquatique.

##### a) Les eaux.

La pollution des eaux peut se faire soit directement par épandage aérien soit directement par ruissellement des eaux de pluie. Le perchlordécone est un corps chimique théoriquement insoluble, mais certaines expériences ont montré que son introduction dans le milieu aquatique pouvait avoir des conséquences non négligeables.

Dans un biotope côtier des U.S.A., on a découvert après analyse que les eaux provenant de la zone continentale traitée contenaient du Mirex, en faibles quantités certes (moins de 0,01 ppb<sup>(1)</sup>) mais suffisantes pour contaminer la faune ainsi que l'ont montré BORTHWICK et al (1973). De plus, en abandonnant dans des sachets perméables, des granulés de Mirex dans de l'eau de mer, il a été prouvé qu'ils libéraient progressivement leur matière active et ceci pendant de nombreux mois (LOWE et al, 1973).

## b) Les poissons.

Si la concentration en Mirex des eaux reste relativement faible on a toutefois étudié les possibles effets de cette contamination sur les organismes aquatiques. Ainsi, dans l'estuaire précédemment décrit, BORTHWICK et al. (1973) ont trouvé des poissons dont les tissus contenaient jusqu'à 0,82 ppm de perchlordécone soit 82.000 fois la concentration de l'eau. Malgré ces très fortes contaminations, il n'est pas noté de mortalité par intoxication immédiate ; les effets à long terme restant inconnus.

Dans un milieu marin renouvelé contenant 20 ppm de matière active *Lagodon rhomboides* concentre le Mirex jusqu'à 40 ppm. La teneur en toxique des tissus atteint encore 18 ppm 8 semaines après la fin de l'exposition, ce qui semble indiquer une très faible métabolisation (LOWE et al, 1971). VAN VALIN et al. (1968) signalent des effets similaires sur 2 espèces de poissons des eaux tièdes, *Lepomis macrochirus* et *Carassius auratus*. A une plus haute dose de pesticide dans le milieu correspond une plus forte contamination des tissus. Si ces auteurs n'ont pas noté de mortalité imputable à l'insecticide ils lui ont cependant attribué les lésions observées au niveau des reins et des ouies dans les lots traités et ceci, à partir de 1 ppm dans le milieu. Signalons enfin un curieux cas de contamination relevé par KAISER (1974) chez les poissons du lac Ontario. Alors que le Mirex n'est pas employé au Canada, ni même dans les zones américaines arrosées par les fleuves affluents de ce lac, des analyses de chairs de poissons

---

(<sup>1</sup>) ppb : partie par milliard -  $10^{-3}$  ppm

- 63 -

ont révélé la présence de Mirex à des concentrations allant de 0,02 à 0,05 ppm. A l'origine de cette mystérieuse pollution, on a découvert les déchets de certains polymères : l'élément anti-feu entrant dans leur fabrication sous le nom de Dechlorane n'étant autre que le Mirex...

## c) Les crustacés.

Plusieurs auteurs relèvent une très forte sensibilité au Mirex chez les décapodes. Diverses espèces de crabes, dont certaines existent dans les eaux guadeloupéennes ont concentré le Mirex jusqu'à 0,6 ppm dans les eaux qui n'en contenaient que 0,01 ppb, les crevettes atteignent un taux maximum de 1,3 ppm (BORTHWICK et al, 1973). Par ailleurs, WOLFE et NORMENT (1973) ont noté sur des crevettes des différences de l'ordre de 0,07 ppm avant et après traitement. Ce sont toutefois des observations faites in vitro qui ont permis de constater l'effet du Mirex sur les crustacés. Ainsi des crevettes brunes, *Penaeus astecus*, en eau marine stagnante et en présence de particules d'appât titrant 0,3% de matière active, accusent d'importantes mortalités (tableau II).

Quantité de Mirex dans l'eau	Mortalité après 96h

0 particule d'appât	12,5%
1 " "	47,5%
2 " "	67,5%
5 " "	85,0%

**TABLEAU II** : Mortalité de *Penaeus astecus* face au Mirex (d'après WOLFE et NORMENT, 1973).

Dans le même ordre d'idées, en eau renouvelée contenant seulement 1 ppb de matière active, la mortalité atteint 25% en 7 jours et les 75% survivant mourront 4 jours après la fin de l'exposition montrant ainsi l'existence d'un phénomène de toxicité retard. A titre indicatif, dans le même temps le lot témoin n'enregistre que 7% de mortalité. A la dose encore plus basse de 0,1 ppb (soit 1 partie pour 10 milliards) et en eau renouvelée on note après trois semaines de traitement, près de 11% de mortalité et des symptômes nets d'empoisonnement sublétaux. Le foie des crevettes traitées, contenait 2,4 ppm contre 0,32 ppm dans les autres tissus.

Des crabes (*Callinectes sapidus*) placés à 31°C dans un aquarium en présence d'une ou deux particules d'appât accusent respectivement 28 à 40% de paralysie ou de mort après 24 heures. Ces taux atteindront 60 à 80% après 96 heures et 84 à 96% après 20 jours. Parallèlement il fut démontré que la sensibilité de ces crabes au Mirex augmentait avec la température de l'eau (LOWE et al, 1971). Dans les conditions d'un épandage aérien à la dose réelle de 1,4 kg d'appât par hectare (0,3% de matière active) on a également noté 73% de paralysie ou de mortalité en 2 semaines avec des concentrations de 4 ppm, dans le tube digestif des crabes ainsi traités (LOWE et al, 1971). Par ailleurs les crabes alimentés avec les cadavres des crevettes précédemment intoxiquées par le Mirex meurent dans les 15 jours.

- 64 -

On a d'autre part démontré que chez le crabe *Rhithropanopeus harrisi* le Mirex prolonge la durée du cycle vital (BOOKHOUT et al, 1972).

Les écrevisses sont également très sensibles à l'exposition directe ou indirecte au Mirex, leur mortalité augmentant avec le temps et la concentration et ceci de façon inversement proportionnelle à la taille des individus. Le phénomène de concentration intra-tissulaire est très important. LUDKE et al. (1971) ont montré que *Procambarus blandingi* pouvait concentrer de 940 à 2 7210 fois plus de substance toxique que n'en contenait l'eau d'élevage. L'extraordinaire faculté d'accumulation de ces crustacés s'accompagne d'une sensibilité aiguë à cet organochloré. Elle se manifeste par des signes cliniques d'intoxication tels que l'hyperactivité, la perte d'appétit et l'incoordination motrice. Il semble que les crustacés soient beaucoup plus sensibles au perchlordécone que les poissons. La contamination des eaux peut donc avoir des répercus-

sions au niveau de la faune fluviatile ou marine, même si elle ne se manifeste pas toujours par des mortalités spectaculaires et immédiates.

#### I.5.3- Effets sur les insectes, oiseaux et mammifères.

La présentation du Mirex sous forme d'appât le rend en général peu attractif pour les insectes non ciblés. Toutefois la lutte aérienne contre *Solenopsis invicta* a permis de constater que dans une zone plantée en canne à sucre l'utilisation de cet insecticide a contribué à augmenter de 53% l'infestation de *Diatrea saccharalis* et de 69% les dégâts imputables à ce borer. Il semble que la réduction des populations des prédateurs, à savoir *Solenopsis invicta*, divers carabides et staphylinides soit la cause de la recrudescence des attaques de la pyrale (REAGAN et al. 1972).

Les oiseaux ont également fait l'objet d'études dans le cadre de la lutte contre *Solenopsis*. BORTHWICK et al (1973) après expérimentation sur un estuaire de Caroline du Sud, signalent des teneurs chez les oiseaux allant jusqu'à 17 ppm après un traitement aérien. OBERHEU (1972) a découvert 0,01 à 1,66 ppm de Mirex dans les cadavres d'étourneaux. Des essais menés sur les poules ont démontré que l'ingestion de Mirex diminue le taux d'éclosion des oeufs et de survie des poussins (NABER, WARE, 1965). Dans la nature, un an après traitement, des traces de Mirex se trouvent dans des oeufs de cailles, poulets et divers oiseaux de certaines zones traitées des USA (BAETCKE et al. 1972).

Les mammifères ne sont pas à l'abri d'une possible ingestion de perchlordécone. Des souris de laboratoire ingérant seulement 5 ppm de matière active durant 120 jours accusent un taux de mortalité élevé ainsi qu'une baisse de la fécondité et de la fertilité (WARE, GOOD, 1967). Le rat absorbant 25 ppm de Mirex dans son alimentation durant 15 jours, accuse des réactions similaires : diminution du nombre de petits nés vivants, diminution du taux de sevrage, ainsi que l'apparition de cataractes. On s'est ainsi aperçu que tout comme le DDT, le Mirex passe dans le lait des femelles et même à travers le tissu placentaire (GAINES, KIMBROUGH, 1970).

Chez les ruminants, 87% des échantillons de graisses de boeuf analysées par FORD et al (1973) contenaient de 0,001 à 0,125 ppm de Mirex alors que les témoins venant des zones non traitées, n'en renfermaient pas. Comme le DDT, le Mirex accuse une nette tendance lipophile. Signalons enfin que l'on a également découvert du Mirex dans 2 autres espèces de mammifères : le phoque aux Pays-Bas (TEN NOEVER DE BRAUW et al, 1973) ainsi que l'homme aux U.S.A. L'autopsie de quelques cadavres humains, avec ou sans rapport avec l'activité agricole révèle des résidus allant de 0,16 à 5,94 ppm (KUTZ et al. 1974).

#### I.5.4- Conclusions.

La contamination des êtres vivants non visés par les traitements apparaît



nettement liée à leurs habitudes alimentaires. On a démontré aux U.S.A. qu'un an après traitement aérien, le taux le plus bas de résidus était trouvé chez les mammifères herbivores stricts alors que les plus élevés étaient notés chez les insectivores et les carnivores (WOLFE, NORMENT, 1973).

L'analyse de 78 échantillons (42 espèces d'invertébrés, 3 de poissons, 1 amphibien) collectés par NAQVI et DE LA CRUZ dans le Mississippi confirme cette tendance et permet de dresser le tableau du taux moyen de résidus en fonction des espèces, des zones biotiques, du mode de traitement et des habitudes alimentaires (tableau III).

ESPECES	ZONES	TRAITEMENTS	HABITUDES ALIM.
Mollusques 0,15	Estuaires 0,20	Directement au nid 0,12	Herbivores 0,23
Poissons 0,26	Lacs 0,27	Zone non traitée 0,19	Carnivores 0,30
Insectes 0,29	Herbages 0,28	Traitement aérien 0,33-0,38	Omnivores 0,35
Crustacés 0,44	Criques 0,31		
Annelides 0,63	Bassins 0,37		

TABLEAU III : Résidus (ppm) moyens après traitement selon le paramètre (d'après : NAQVI, DE LA CRUZ, 1973).

Ce tableau semble indiquer un flux de Mirex dans l'environnement par les eaux en particulier. A noter également, l'augmentation nette du taux de résidus lorsque l'on monte dans l'échelle trophique, ce que confirme le tableau suivant établi par BORDTHWICK et al (1973) après enquête sur la contamination post-traitement des organismes vivants dans une zone d'estuaire.

Eau	:	10 ppb
Sédiments	:	0-0,07 ppm
Crabes	:	0-0,6 ppm
Poissons	:	0-0,82 ppm
Crevettes	:	0-1,3 ppm
Mammifères	:	0-4,4 ppm
Oiseaux	:	0-17,0 ppm

TABLEAU IV : Résidus de Mirex en zone d'estuaire.

## II- L'AVENIR DE LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA FOURMI-MANIOC.

Ces quelques références relevées dans l'abondante littérature concernant le Mirex n'ont pas pour objet de faire le procès de sa matière active. Car ce serait dresser un réquisitoire contre les organochlorés en général. Comme l'a montré le précédent du DDT, il convient de se rappeler qu'à côté d'effets insecticides indéniables, l'extrême rémanence des organochlorés et leur accumulation dans la chaîne alimentaire peuvent avoir des conséquences peu prévisibles sur l'environnement de l'homme.

En Guadeloupe, il ne peut être question de lutter contre *Arenomyza octospinosus* par traitements aériens. Ce serait techniquement impensable et de plus la législation française interdit cette pratique. Nous pouvons donc nous considérer à l'abri d'une pollution telle qu'elle a pu être notée sur le continent américain où d'immenses surfaces des états du sud ont fait l'objet d'épandages aériens. Il n'en demeure pas moins nécessaire de rester vigilant quant à l'utilisation du Mirex 450 en Guadeloupe et de garder à l'esprit qu'il est un polluant potentiel des écosystèmes aquatiques (LUCKE et al. 1971).

Les exemples de contamination décrits révèlent nettement un phénomène de concentration des résidus essentiellement au travers des organismes aquatiques. Dans le cadre de notre île, la structure karstique de la Grande-Terre permet le libre lessivage des zones traitées et à plus ou moins long terme le retour de la molécule quasiment intacte à la mer. Il est d'ailleurs intéressant de noter que certaines espèces de crabes étudiées par les auteurs américains, et en particulier *Callinectes sapidus* sont présentes dans nos eaux (CARVACHO, comm. pers.) et que malgré l'absence d'inventaire précis des espèces marines, on peut penser qu'il en est de même pour quelques unes des crevettes citées. Les eaux douces pourraient également faire l'objet d'une pollution si l'invasion de la Basse-Terre se confirmait et les *Macrobrachium* (ouassous) seraient alors des cibles potentielles. Si l'on tient compte de l'insularité de la Guadeloupe et de son climat il ne faut pas oublier que grâce aux très fortes pluies qu'elle reçoit annuellement, la contamination des sols signifie à très court terme la pollution de l'ensemble des eaux fluviales et marines.

Il n'est peut être pas inutile de mettre l'accent sur l'éventuel pouvoir contaminant d'une molécule extrêmement voisine du Mirex, le Chlordécone (Képone) et qui est employé pour lutter contre le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* en remplacement du HCH lui-même épandu pendant 25 années à très fortes doses. Le képone est employé en Basse-Terre, à la dose moyenne de 6 kg par hectare. Compte tenu de la superficie de la bananeraie il est à craindre que le lessivage du képone sera largement plus important que celui du Mirex. On peut en effet évaluer à un peu plus de 60kg la totalité de perchlordécone pur utilisé sur la Grande-Terre depuis 6 ans pour lutter contre la fourmi-manioc ce qui est faible vis-à-vis du poids de képone déjà employé en Basse-Terre contre le charançon du bananier.

Faut-il craindre d'ores et déjà pour le poisson, les crustacés et en particulier les ouassous ? Les dossiers joints pourront apporter les premiers éléments de réponse.

Dans l'immédiat et en ce qui concerne la fourmi-manioc il s'agit bien aux techniciens de continuer une lutte raisonnée. Le Mirex demeure encore le seul spécialiste efficace. Compte tenu de nos informations il est nécessaire de l'employer à bon escient, c'est-à-dire de façon ponctuelle et à dose limitée. Pour éviter les épandages

- 67 -

abusifs, peut-être serait-il souhaitable de ne confier la lutte qu'à des professionnels avertis dans l'attente d'un encadrement technique poussée de l'agriculture. Parallèlement, à moyen et long terme, il est indispensable d'encourager la recherche d'une méthode de lutte plus simple, moins onéreuse et moins polluante. Les travaux actuels menés à l'INRA, grâce à une convention avec le Conseil Général de la Guadeloupe, portent sur un insecticide non toxique pour l'homme et la faune, agissant à faible dose et transportable par la fourmi à partir de zones d'épandage plus large que les nids. Les essais sur certaines pyrethrinoides de synthèse sont prometteurs. De plus, un substrat simple comme le son de meunerie pourrait permettre à terme la fabrication d'appâts locaux dont la matière active serait un insecticide, un champignon entomopathogène ou un bioagent.

Une étude systématique des parasites (KERMARREC, 1975) et des agents pathogènes est en cours. Toutefois, les précautions indispensables qui entourent le maniement expérimental d'agents pathogènes liées aux connaissances fragmentaires de la biologie de l'Attine rendent ces travaux relativement longs (KERMARREC et MAURÉON, 1975).

Ainsi en l'état actuel des connaissances et des conditions de travail des responsables de la lutte, il est indispensable de poursuivre, dans un cadre convenable et réfléchi, la méthode traditionnelle à base d'organochloré. Seul le maintien 12 mois sur 12 des équipes chargées de ce travail apparaît comme l'amélioration immédiate à apporter au rendement de la lutte.

°0°

E- ETAT ACTUEL DE LA CONTAMINATION DE LA FAUNE  
PAR LES PESTICIDES ORGANOCHLORES.

CONTAMINATION DE LA FAUNE PAR  
LES PESTICIDES ORGANOCHLORES

N. CAVELIER  
*Laboratoire de Phytopharmacie*  
INRA-VERSAILLES

A- PREMIER ECHANTILLONNAGE.

MAMMIFERES, OISEAUX ET MOLLUSQUES.

L'étude réalisée correspond à une prospection de la zone bananière moyenne et basse. Des mollusques ont été prélevés dans la Rivière Salée.

L'échantillonnage et les prélèvements d'organes ont été réalisés par la Station de Zoologie du C.R.A.A.G. avec l'aide de l'Office National des Forêts et de la Fédération des Chasseurs de la Guadeloupe. Une autorisation préfectorale a été sollicitée.

I- ANIMAUX ETUDIES.

I.1. Oiseaux.

1. Faucon "Gligli" (Bas du Fort St Charles)

1.1. muscles du bœcnet

1.3. foie

1.5. cerveau

2 et 3. "gros bec" (moyenne bananeraie)

- 2.1. muscles du bréchet
- 2.2. foie
- 3.1. muscles du bréchet
- 3.2. foie

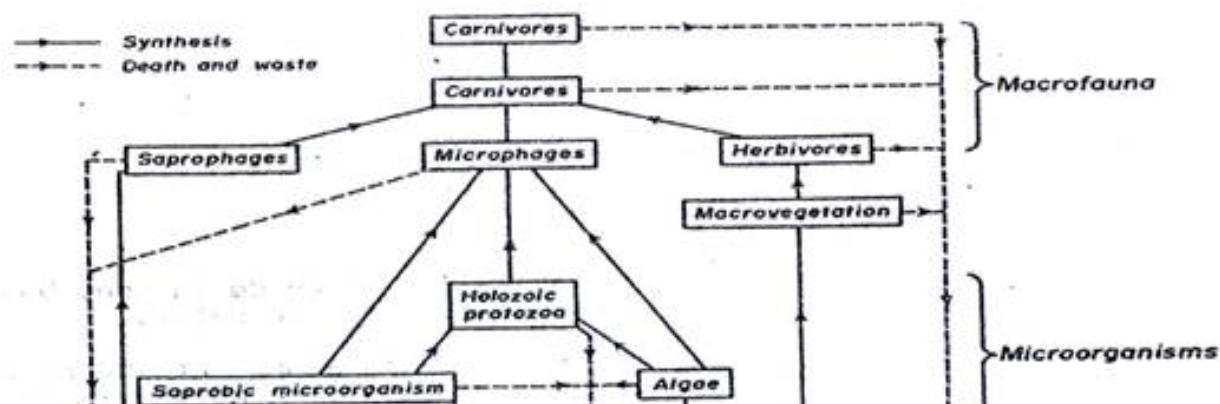
4 et 5. "Cici" (moyenne bananeraie)

6, 7, 8, 9. "Cici" (basse bananeraie)

- 4.5. muscles du bréchet
- 4.2. foie
- 5.1. muscles du bréchet
- 5.2. foie
- 6.1. muscles du bréchet
- 6.2. foie
- 7.1. muscles du bréchet
- 8.1. muscles du bréchet
- 8.2. foie
- 9.1. muscles du bréchet
- 9.2. foie

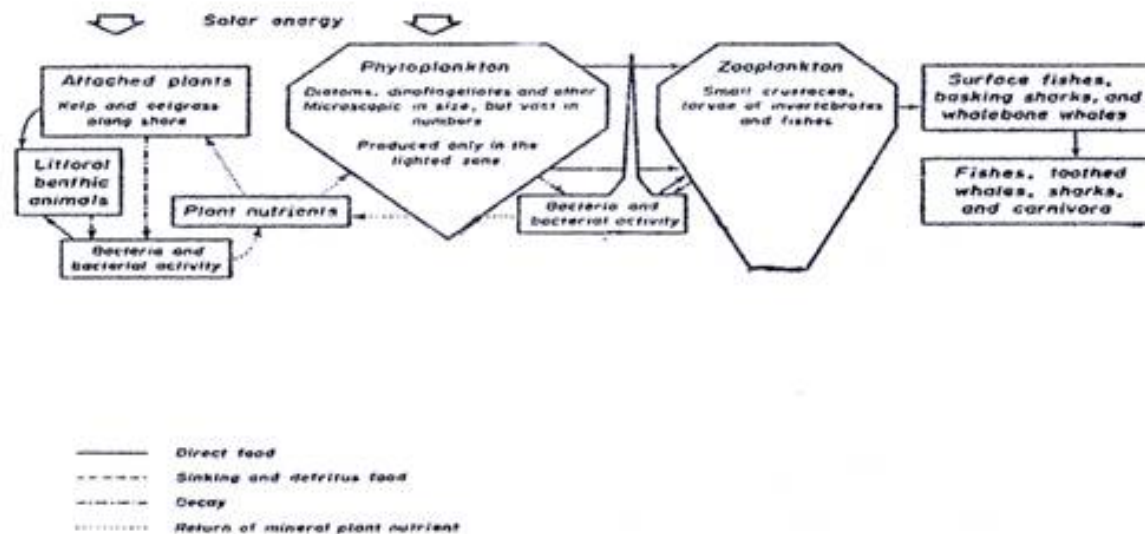
16 et 17 Héron "kio" (canal Perrin)

- 16.1. muscles du bréchet
- 16.2. foie
- 16.3. cerveau
- 17.1. muscles du bréchet
- 17.2. foie
- 17.3. cerveau





Principales voies de transfert de matériaux dans les torrents. D'après HAWKES (1962).



Principales voies de transfert d'énergie et de matériaux en mer. D'après SVERDRUP et al. (1942).

I.2. Mammifères.

10, 11, 12, 13, 14, 15, rat (moyenne bananeraie)

1. muscle de la cuisse
2. foie

### 3. cerveau

#### I.3. Mollusques.

18, praires (rivière salée)

19, huîtres de mangrove (rivière salée)

Cet échantillonnage ne permet pas de définir les niveaux de pollution d'un biotope donné, mais simplement d'indiquer de façon quantitative la présence ou l'absence de résidus de pesticides.

#### II- METHODE UTILISEE : PRINCIPE.

Les dosages sont effectués en CGL par un détecteur à capture d'électrons.

Les résidus sont extraits par broyage des organes dans de l'acétone.

Après filtration, la moitié du filtrat est additionnée d'eau et agitée en présence d'hexane. La phase organique est recueillie par décantation, amenée par évaporation au volume de 10 ml, purifiée par élution sur une colonne de florisil. On y recherche les P.C.B., le perchlordécone, les isomères de l'H.C.H., la dieldrine, l'heptachlore sous forme d'époxyde.

L'autre moitié du filtrat est additionnée d'eau acidifiée par de l'HCl, agitée en présence de dichlorométhane.

La phase organique est recueillie par décantation puis évaporée à sec. L'extrait est repris par un mélange d'hexane-méthanol à 2% et ajusté à 10 ml. On y recherche le chlordécone.

Pour les oiseaux, la recherche du niveau de contamination par les organochlorés se fait habituellement dans les muscles du bréchet (méthode OCDE). C'est ce critère qui a été retenu dans la présente étude. Néanmoins, l'analyse du cerveau est intéressante quand on recherche une mortalité due aux pesticides, le foie peut présenter un certain intérêt en tant qu'organe de détoxication.

#### III- RESULTATS.

Voir les tableaux ci-joints.

Les pesticides suivants ont été identifiés.

- . isomère de l'HCH,
- . chlordécone, Képone
- . perchlordécone, Mirex
- . dieldrine



On note également la présence de P.C.B.

Les P.C.B. sont actuellement des polluants importants de l'environnement, il est normal qu'ils soient présents. Les concentrations trouvées sont inférieures à 1 ppm. Cela ne présente pas un niveau de pollution élevé.

Les résidus des isomères  $\alpha$  et  $\gamma$  de l'HCH sont faibles, ce qui est en accord avec le caractère peu résistant de ces produits. L'isomère  $\beta$ , qui est persistant, se retrouve à des concentrations nettement plus élevées, mais qui restent néanmoins de l'ordre de quelques centièmes de ppm, sauf chez le faucon (5 ppm).

Les résidus de dieldrine sont rares et très faibles.

Le perchlordécone est présent dans la plupart des échantillons, mais les concentrations sont peu élevées, de l'ordre de quelques centièmes de ppm.

Par contre, l'étude de la pollution par le chlordécone mérite d'être approfondie. Dans le muscle choisi comme organe de référence, les concentrations chez le rat comme chez les oiseaux dépassent souvent 10 ppm. Il est difficile de comparer les espèces entre elles compte tenu des différences d'échantillonnage. On constate cependant qu'il n'y a pas de différence significative entre les niveaux de pollution des rats et des cicis. (mais l'échantillonnage de ces oiseaux n'est pas représentatif).

De plus, il n'est pas possible actuellement de donner une signification toxicologique à ces résultats, les données bibliographiques faisant défaut.

#### IV- CONCLUSIONS.

Les échantillons analysés ne semblent pas présenter une pollution très importante par les P.C.B. et les organochlorés classiques.

La pollution par le chlordécone doit retenir l'attention. Il serait intéressant de poursuivre ce genre d'étude en modifiant le plan d'échantillonnage de façon à obtenir une représentation plus valable de la contamination d'un biotope considéré. Il serait préférable d'avoir moins d'espèces, mais environ 10 individus par espèce et par biotope étudié.

D'autre part, pour l'étude des biotopes aquatiques, les poissons sont de meilleurs indicateurs que les mollusques.

..B.	γ H.C.H.	γ H.C.H.	β H.C.H.	Chlorodécone	Perchlorodécone	Dieldrine
DP5)	nd	nd	5	13,8	0,04	nd
DP5)	0,005	0,001	0,085	1,3	nd	nd
DP5)	nd	nd	0,44	2,1	0,03	nd
DP5)	nd	0,005	0,075	0,9	0,04	nd
(DP5)	nd	0,04	0,11	1,15	0,02	nd
DP5)	nd	0,005	0,035	10	0,045	nd
DP5)	nd	nd	0,02	3,7	0,04	nd
DP5)	nd	0,005	0,045	25,4	0,08	nd
(DP5)	nd	0,005	0,045	7,3	0,015	nd
DP5)	nd	nd	nd	-	0,065	nd
DP5)	nd	nd	nd	nd	0,06	0,005
(DP4)	0,005	0,005	0,06	2,6	nd	nd
(DP6)	nd	0,005	0,02	9,6	0,055	nd
	nd	nd	nd	0,02	nd	nd
	0,005	nd	0,01	3,7	0,01	nd
	nd	nd	nd	10,7	0,025	nd
	nd	nd	nd	14,9	nd	nd

ides organochlorés et de PCB dans les muscles d'oiseaux et de mammifères (exprimés en ppm).

par rapport au poids frais.

le - PCB <0,05 ppm - α, β, γ HCH dieldrine, perchlorodécone <0,005 ppm - chlordé-  
échantillon non retenu.  
trois tableaux).

Chlordécone ppm	Perchlordécone ppb	Dieldrine ppb
13,8	40	nd
5,5	-	-
5,4	-	-
1,3	nd	nd
5,5	-	-
2,1	30	nd
8	-	-
0,9	40	nd
5,3	-	-
1,15	20	nd
4,6	-	-
10	45	nd
35,8	-	-
3,7	40	nd
25,4	-	-
43,8	80	nd
7,3	-	-
13,8	15	nd
-	-	-
-	65	nd
-	290	25
-	nd	nd
nd	60	5
-	285	50
-	nd	nd

x).

Echantillon	P.C
<u>OISEAUX</u>	
Falco "guigui"	0,4
Gros-bec	
2.1.	0,2
3.1.	0,2
"Cici"	
4.1.	nd
5.1.	0,3
6.1.	0,25
7.1.	0,3
8.1.	0,1
9.1.	0,05
Héron "Kio"	
16.1.	0,1
17.1.	0,1
<u>MAMMIFERES</u>	
Rat	
10.1.	0,25
11.1.	0,15
12.1.	nd
13.1.	nd
14.1.	nd
15.1.	nd

TABLEAU I : Résidus de pesticides

Résultats exprimés:  
 nd = non décelable  
 cone < 0,02 ppm -  
 (Valable pour les

rine	
b	

Echantillon	P.C.B. ppm	$\alpha$ H.C.H. ppb	$\gamma$ H.C.H. ppb	$\beta$ H.C.H. ppb
<u>OISEAUX</u>				
Faucon "Gligli"				
1.1.muscle du bréchet	0,40 (DP5)	nd	nd	5000
1.3.foie	-	-	-	-
1.5.cerveau	-	-	-	-
Gros-bec				
2.1.muscle du bréchet	0,20	5	10	85
2.2.foie	-	-	-	-
3.1. muscle du bréchet	0,20	nd	nd	440
3.2.foie	-	-	-	-
Cici				
4.1. muscle du bréchet	nd	nd	5	75
4.2.foie	-	-	-	-
5.1.muscle du bréchet	0,30	nd	40	110
5.2.foie	-	-	-	-
6.1.muscle du bréchet	0,25	nd	5	35
6.2.foie	-	-	-	-
7.1.muscle du bréchet	0,30	nd	nd	20
7.2.foie	-	-	-	-
8.1.muscle du bréchet	0,10	nd	5	45
8.2.foie	-	-	-	-
9.1.muscle du bréchet	0,05	nd	5	45
9.2.foie	-	-	-	-
Kio				
16.1.muscle du bréchet	0,10 (DP5)	nd	nd	nd
16.2.foie	-	5	10	20
16.3.cerveau	-	nd	nd	nd
17.1.muscle du bréchet	0,10 (DP5)	nd	nd	nd
17.2.foie	-	nd	nd	nd
17.3.cerveau	-	nd	nd	nd

TABLEAU II : Résidus de pesticides organochlorés et de P.C.B. (Oiseau:

Millon	P.C.B. ppm	α H.C.H. ppb	γ H.C.H. ppt	β H.C.H. ppb	Chlordecone ppm	Perchlordecone ppb	Dieldrin pp
de la cuisine	0,25 (DP4)	5	5	50	2,6	nd	nd
	nd	nd	5	245	-	95	15
	nd	15	25	90	-	30	15
	0,15 (DP6)	nd	5	20	9,6	55	nd
	nd	nd	nd	30	-	305	10
	nd	nd	30	20	-	40	nd
	nd	nd	nd	nd	0,02	nd	nd
	nd	5	nd	50	-	100	15
	nd	10	45	15	-	25	nd
	nd	5	nd	10	3,7	10	nd
	nd	nd	nd	65	-	60	nd
	nd	5	45	15	-	20	5
	nd	nd	nd	nd	10,7	25	nd
	nd	nd	5	35	-	25	nd
	nd	nd	24	nd	-	165	nd
sta 18 :azophorae 19	nd	nd	nd	nd	14,9	nd	nd
	0,20 (DP4)	nd	5	200	105,6	55	15
		nd	nd	30	43,3	nd	nd

Residus de pesticides organochlores et de P.C.B. (Mammifères, Mollusques).

Echant	
	<u>MAMMIFERES</u>
	Rat
	0 10.1.muscles
	10.2.foie
	10.3.cerveau
	0 11.1.muscles
	11.2.foie
	11.3.cerveau
	0 12.1.muscles
	12.2.foie
	12.3.cerveau
	0 13.1.muscles
	13.2.foie
	14.3.cerveau
	0 14.1.muscles
	14.2.foie
	14.3.cerveau
	0 15.1.muscles
	15.2.foie
	15.3.cerveau
	<u>MOLLUSQUES</u>
	<i>Chione cancelli</i>
	<i>Crassostrea nra</i>

TABLEAU III : Ré

- 120 -

B- SECOND ECHANTILLONNAGE.MAMMIFERES, POISSONS ET CRUSTACES.

La contamination de la Mangrove par les pesticides organochlorés trouvant son origine dans les traitements des bananeraies, il était normal de s'interroger sur les niveaux de pollution de la faune vivant dans cette zone. C'est pourquoi nous avons recherché le niveau de pollution des rats vivant en moyenne bananeraie d'une part, d'autre part le niveau de pollution de poissons et de crustacés des cours d'eau de cette même région.

Un second échantillonnage très important a été réalisé par la Station de Zoologie du CRAAG. Nous avons retenu trois lieux qui nous ont semblé intéressants car on y retrouvait sensiblement les mêmes espèces.

I- ANIMAUX ETUDIÉS.I.1. Mammifères

Rats, Ilet Pérou (0-41)  
Carbet (0-42)  
Bananier (0-51)

L'analyse a porté sur les muscles de la cuisse de quinze rats piégés dans chaque lieu. Un tel nombre d'analyses permet d'estimer de façon correcte la représentativité de l'échantillon et de comparer statistiquement les résultats obtenus.

I.2. Poissons et crustacés.

- Ilet Pérou (1)  
  . *Anguilla rostrata* 4 individus

- Rivière du Carbet (6)  
  . *Anguilla rostrata* 5 individus  
  . *Eleotris pisonis* 4 "  
  . *Gobiesox cephalus* 3 "  
  . *Sicydium sp* 1 "  
  . *Macrobrachium carcinus* 1 "

- Rivière de Bananier (4)  
  . *Anguilla rostrata* 4 "  
  . *Eleotris pisonis* 4 "

	. <i>Gobiesox cephalus</i>	2	"
	. <i>Sicydium sp</i>	6	"
	. <i>Agonostomus monticola</i>	3	"
(7. partie haute)	. <i>Macrobrachium carcinus</i>	8	"

Dans le cas de capture par pêche, un échantillonnage homogène est difficile à réaliser.

L'anguille est une espèce indicatrice intéressante, par suite de la haute teneur des muscles en lipides permettant le stockage des organochlorés. Suivant la taille des individus, l'analyse a porté sur le muscle entier ou sur un échantillon de 50 g environ.

Pour les autres poissons, l'analyse a porté sur le muscle latéral (pris au niveau de la ligne médiane quand les poissons étaient suffisamment gros).

- 121 -

En ce qui concerne les crustacés, on a analysé l'animal entier après avoir retiré la carapace et les téguments de l'abdomen.

## II- METHODE UTILISEE : PRINCIPE.

Les dosages sont effectués en C.G.L. (détecteur à capture d'électrons).

### - EXTRACTION :

Les résultats sont extraits par broyage dans de l'acétone (rats) ou dans un mélange acétone-hexane (poissons et crustacés).

Après filtration, le filtrat est additionné d'eau, acidifié par de l'HCL et agité en présence de dichlorométhane. La phase organique est recueillie par décantation, puis évaporée à sec. L'extrait est repris par de l'éther de pétrole et ajusté à 10 ml ou 20 ml.

### - PURIFICATION DOSAGE :

- PCB; HCH, DDT, Dieldrine, Perchlordécone.

Dans le cas des poissons à forte teneur en matières grasses, il a été nécessaire de faire une purification préalable par partage acétonitrile-hexane. L'extrait ou une partie aliquote est ensuite transféré dans du dichlorométhane, évaporé à sec, repris dans de l'éther de pétrole puis purifié sur une colonne de florisil.

Dans le cas des poissons maigres, on purifie directement une partie aliquote de l'extrait sur une colonne de florisil.

- Chlordécone.

Les extraits contenant une grande quantité de produit sont dosés après

élution dans un mélange hexane-méthanol à 2%.

Pour les autres extraits, on suit la méthode générale de purification (colonne de florisil), mais en ajoutant une élution supplémentaire. L'éluat est repris par un mélange d'hexane-méthanol à 2%.

III- RESULTATS (voir tableau).

III.1. Mammifères - rats - tableau n° 1.

. P.C.B.

Nous n'avons pas décelé de PCB (limite de détection de la méthode : < 0,005 ppm).

. D.D.T. et métabolites

Parmi les métabolites du DDT, seul le DDE a été identifié, dans peu de cas et à des quantités faibles (comprises entre 0,001 et 0,013 ppm).

- ISOMERES DE L'HCH :

Sept individus sur 45 sont pollués par des résidus d' $\alpha$  HCH (quantité < 0,007 ppm).

GUADELOUPE  
DES ORGANOCLORES  
MAMMIFERES  
TABLEAU 1.

Métabolites	DDE	DDT	Op' DDT	pp' DDT
0,05	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,002	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,013	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,011	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,005	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,002	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	0,002	nd	nd	nd
nd	0,002	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
0,003	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
0,003	nd	nd	nd	nd
0,001	nd	nd	nd	nd
nd	0,001	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd
€ 0,001	€ 0,001	€ 0,001	€ 0,001	€ 0,05



MOYENNE BANANERAIE ET ZONE COTIERE EN  
CONTAMINATION DE LA FAUNE PAR LES PESTICIDES

*Résultats exprimés en ppm par rapport au poids frais.*

	P C B	α HCH	γ HCH	β HCH	Chloré- cone	Per-chloré- cone					
Rats (muscles de la cuisse) Ilet Pérou 0.41	1	nd	0,004	0,012	0,05	14,8	0,00				
	2	nd	nd	0,010	0,31	19,1	0,08				
	3	nd	0,001	0,006	0,57	12,5	0,03				
	4	nd	0,001	0,004	0,70	14,4	0,05				
	5	nd	nd	0,004	0,07	13,2	0,02				
	6	nd	nd	0,005	0,26	12,2	0,02				
	7	nd	nd	0,001	0,14	8	0,02				
	8	nd	nd	nd	0,16	15,4	0,03				
	9	nd	0,001	0,001	0,50	48,5	0,13				
	10	nd	nd	0,001	0,05	5,9	0,01				
	11	nd	nd	0,002	0,12	9,4	0,02				
	12	nd	nd	0,001	0,03	10,6	0,02				
	13	nd	0,001	0,002	0,76	52,1	0,13				
	14	nd	nd	0,003	0,07	30,1	0,04				
	15	nd	nd	0,002	0,08	25,6	0,04				
<b>Rivière de Bananier 0.51</b>											
1	nd	nd	0,001	0,02	20,8	0,02					
2	nd	nd	0,001	0,03	31,6	0,02					
3	nd	nd	0,003	0,05	4,6	nd					
4	nd	nd	0,001	0,01	19,4	0,02					
5	nd	nd	0,001	0,03	46,1	0,04					
6	nd	nd	nd	0,11	6,2	0,02					
7	nd	nd	0,001	0,02	45,6	0,04					
8	nd	nd	nd	0,01	34,1	0,01					
9	nd	nd	0,004	0,03	45,1	0,03					
10	nd	nd	nd	nd	27	0,03					
11	nd	nd	nd	nd	38	0,03					
12	nd	nd	nd	nd	7,7	nd					
13	nd	nd	nd	nd	21,7	0,01					
14	nd	nd	nd	0,03	28,3	0,02					
15	nd	nd	nd	0,03	18,9	0,01					
<b>Rivière du Carbet 0.42</b>											
1	nd	nd	nd	0,04	29,6	0,02					
2	nd	nd	nd	0,09	36,5	0,04					
3	nd	nd	nd	0,01	8	0,01					
4	nd	nd	nd	0,01	3	0,01					
5	nd	0,003	0,006	0,03	3,1	0,01					
6	nd	nd	nd	0,1	26,9	0,04					
7	nd	0,007	nd	0,06	15,1	0,11					
8	nd	nd	nd	0,02	18	0,02					
9	nd	nd	nd	0,01	33,3	0,02					
10	nd	nd	nd	0,03	9,9	0,01					
11	nd	nd	0,007	0,04	2,7	0,01					
12	nd	nd	0,001	0,02	12,5	0,02					
13	nd	nd	0,001	0,03	9,7	0,02					
14	nd	nd	0,013	0,01	5,9	nd					
15	nd	nd	nd	0,03	0,1	0,01					
<b>Seuil de détection</b>						€ 0,005	€ 0,001	€ 0,001	€ 0,01	€ 0,1	€ 0,1

- 123 -

Les résidus de γ HCH sont plus souvent présents mais également faibles.  
(compris entre 0,001 et 0,007 ppm sauf 3 échantillons > 0,01 ppm).

Le caractère persistant de l'isomère β est bien mis en évidence, on le retrouve dans pratiquement tous les échantillons à des concentrations nettement plus élevées, mais qui restent néanmoins de l'ordre de quelques centièmes de ppm.

- DIELDRINE :

Les résidus de dieldrine sont rares et très faibles (limite de détection < 0,0011.)

- PERCHLORDECONE :

Le perchlordécone est présent dans la plupart des échantillons, les concentrations sont peu élevées, de l'ordre de quelques centièmes de ppm. Nous avons vérifié sur une spécialité commerciale que les formulations de chlordécone ne contenaient pas de perchlordécone. Dans ces conditions, on peut se demander qu'elle est l'origine de cette pollution observée en bananeraie.

- CHLORDECONE :

A l'image de ce que nous avons constaté dans la première série d'analyses, la pollution par le chlordécone est beaucoup plus importante. Une bonne estimation du niveau moyen de pollution par le chlordécone peut être calculée en considérant les résultats obtenus sur les quinze rats analysés.

Pour  $P = 0,05$

. 041 (Ilet Pérou) m	19,44 ± 7,78 ppm
. 051 (Banancier) m	26,6 ± 7,43 ppm
. 042 (Carbet) m	14,82 ± 6,32 ppm.

Compte tenu de ce que les rats analysés étaient d'âge et de sexes différents, la dispersion n'est pas très importante.

D'autre part l'analyse de variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les trois échantillons.

Il est toujours difficile de donner une signification toxicologique aux résultats. Il serait néanmoins intéressant de connaître avec plus de précision les conditions d'application du chlordécone dans les zones où ont été effectués les piégeages.

D'autre part, il semble (RICHTER et al, 1979) que l'accumulation et la distribution du chlordécone dans les différents tissus animaux ne se fassent pas selon le schéma classique connu pour les autres pesticides organochlorés, une étude dans ce sens pourrait être intéressante.

III.2. Poissons - crustacés - tableau n° 2.

. P.C.B.

Pour les poissons, des quantités de PCB de l'ordre de quelques centièmes de ppm ont été mises en évidence (à l'exception d'une espèce : *Sicydium sp.*).

MOTENNE BANANIERAIE ET ZONE COTIERE EN GUADELOUPE  
CONTAMINATION DE LA FAUNE PAR LES PESTICIDES ORGANOCHELORES

POISSONS - CRUSATCE

Résultats exprimés en ppm par rapport au poids frais.

		P C B	α HCH	γ HCH	β HCH	Chlorde- cone	Per-chlordecone	Dieldrine	DDE	DDE	Op' DDT	pp' DDT
<i>Anguilla rostrata</i> (Ilet Pérou)	1.1	0,040DP4	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,31	nd	nd	nd
	1.2	0,005 "	nd	nd	nd	0,01	nd	nd	0,02	nd	nd	nd
	1.3	0,005 "	nd	nd	nd	0,01	nd	nd	0,32	nd	nd	nd
	1.4	0,010 "	nd	nd	nd	0,02	nd	nd	0,35	nd	nd	nd
(Rivière de Bananier)	4.1	0,025DP5	nd	0,005	0,62	0,65	nd	0,12	0,005	nd	nd	nd
	4.2	0,040 "	nd	0,003	0,10	0,60	nd	0,02	0,002	nd	nd	nd
	4.3	0,020 "	nd	0,002	0,14	0,70	nd	0,04	0,003	nd	nd	nd
	4.4	0,020 "	nd	0,004	0,40	0,70	nd	0,09	0,006	nd	nd	nd
(Rivière du Carbet)	6.1	0,025DP5	0,001	0,003	0,007	0,27	nd	nd	0,002	nd	nd	nd
	6.2	0,025 "	0,027	0,009	0,033	0,54	nd	nd	0,005	nd	nd	nd
	6.3	0,025 "	0,002	0,008	0,005	0,03	nd	nd	0,003	nd	nd	nd
	6.4	"	0,001	0,003	0,005	0,57	nd	nd	-	nd	nd	nd
	6.5	0,020 "	0,001	0,003	0,004	0,02	nd	nd	0,001	nd	nd	nd
<i>Eleotris pisonis</i> (Rivière de Bananier)	4.1	0,045DP5	nd	0,025	nd	0,31	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	4.2	0,045 "	nd	0,023	0,014	0,53	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	4.3	0,170 "	nd	0,063	nd	0,40	nd	0,008	nd	nd	nd	nd
	4.4	0,020 "	nd	0,014	0,024	0,84	nd	0,009	nd	nd	nd	nd
(Rivière du Carbet)	6.1	0,025DP4	nd	0,005	nd	0,59	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	6.2	nd "	nd	0,002	nd	0,56	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	6.3	0,020 "	nd	0,003	nd	0,16	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	6.4	nd "	nd	0,002	nd	0,24	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Sicyopterus sp.</i> (Rivière de Bananier)	4.1	nd	nd	0,003	0,02	0,26	nd	0,004	nd	nd	nd	nd
	4.2	nd	nd	0,02	0,03	0,43	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	4.3	nd	nd	0,007	0,015	0,22	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	4.4	nd	nd	0,002	0,025	0,08	nd	0,005	nd	nd	nd	nd
	4.5	nd	nd	0,006	0,031	0,25	nd	0,007	nd	nd	nd	nd
	4.6	nd	nd	0,003	0,022	0,21	nd	0,007	nd	nd	nd	nd
(Rivière du Carbet)	6.1	nd	nd	0,004	nd	0,15	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Gobiosoma Cephalus</i> (Rivière de Bananier)	4.1	0,07 DP4	nd	0,007	0,027	0,45	nd	0,008	nd	nd	nd	nd
	4.2	0,01 "	nd	0,009	0,04	0,50	nd	0,016	nd	nd	nd	nd
(Rivière du Carbet)	6.1	0,3 DP4	nd	0,018	0,008	0,40	0,04	0,01	nd	nd	nd	nd
	6.2	0,11 "	nd	0,007	0,006	0,37	0,02	0,005	nd	nd	nd	nd
	6.3	0,12 "	nd	0,008	0,011	0,36	0,02	0,014	0,005	nd	nd	nd
<i>Agonostomus monticola</i> (Rivière de Bananier)	4.1	0,20P5	nd	0,004	0,32	0,23	nd	0,1	0,005	nd	nd	nd
	4.2	0,3 "	nd	0,01	0,17	0,58	nd	0,06	0,007	nd	nd	nd
	4.3	0,06 "	nd	0,007	0,38	0,33	nd	0,1	0,006	nd	nd	nd
<i>Microbrachium carolinus</i> (Rivière de Bananier)	7.1	nd	nd	0,002	0,09	0,34	nd	nd	0,006	nd	nd	nd
	7.2	0,025DP4	nd	0,002	0,16	0,51	nd	nd	0,014	nd	nd	nd
	7.3	0,020 "	nd	0,003	0,08	0,63	nd	nd	0,009	nd	nd	nd
	7.4	nd	nd	0,004	0,07	0,35	nd	nd	0,011	nd	nd	nd
	7.5	nd	nd	0,032	0,06	0,46	nd	nd	0,006	nd	nd	nd
	7.6	nd	nd	0,011	0,03	0,41	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	7.7	nd	nd	0,003	0,01	0,47	nd	nd	0,008	nd	nd	nd
	7.8	nd	nd	0,009	0,08	0,34	nd	nd	0,008	nd	nd	nd
(Rivière du Carbet)	6.1	nd	nd	0,007	0,003	0,38	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Seuil de détection		≤ 0,005	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,0

Pour les crustacés deux échantillons (sur 9) sont positifs (<0,025ppm).

- DDT et METABOLITES :

Des quantités faibles (inférieures à 10 ppb) de DDE sont présentes dans les anguilles, chez *Agonostomus monticola*, et chez un individu de *Gobiesox cephalus* (Rivière du Carbet). Comme dans le cas des rats, nous n'avons pas identifié de DDT ni d'autres métabolites.

- ISOMERES DE L'HCH :

L' $\alpha$  HCH a été identifié dans un seul cas : anguilles de la Rivière du Carbet, et en quantités très faibles. Le  $\gamma$  HCH est présent dans tous les cas (exception faite des anguilles d'Ilet Pérou), en quantités faibles de 1 à 20 ppb sauf pour un échantillon de crevette de la Rivière du Bananier (0,532 ppm).

Le  $\beta$  HCH est présent de façon irrégulière, les quantités les plus élevées sont de l'ordre de quelques centièmes de ppm.

- PERCHLORDECONE :

Le perchlordécone est présent dans un seul cas : *Gobiesox cephalus* (Rivière du Carbet) en quantité faible (< 4ppb).

- DIELDRINE :

Les résidus de dieldrine sont irréguliers et faibles (entre 0,001 et 0,1ppm).

- CHLORDECONE :

La pollution par le chlordécone est, une fois de plus, la plus importante. Mis à part les anguilles d'Ilet Pérou, elle est relativement homogène, cent fois moins élevée que chez les rats, ce qui paraît normal vu l'origine des pollutions.

Ainsi, de façon globale en ce qui concerne les poissons et les crustacés, il paraît difficile de mettre en évidence une différence de pollution entre les trois lieux étudiés.

IV- CONCLUSION.

Comme dans la première série d'analyses, les échantillons ne semblent pas présenter une pollution très importante qu'il s'agisse de PCB ou des organochlorés classiques (DDT et métabolites, isomères de l'HCH, perchlordécone et dieldrine).

Par contre, la pollution par le chlordécone pose un problème dépassant le cadre du programme de recherches présent. Il paraît utile de poursuivre les investigations.

En particulier, il conviendrait d'examiner les relations qui existent entre la pollution du sol de la région bananière (J. SNEGAROFF, 1977), et son transfert dans les écosystèmes terrestres et aquatiques, de déterminer la signification toxicologique des teneurs observées tant au niveau du sol que des espèces étudiées.

C- TROISIEME ECHANTILLONNAGE.OISEAUX ET MOLLUSQUES DE LA MANGROVE.

L'échantillonnage et les prélèvements d'organes ont été réalisés par la Station de Zoologie du CRAAG.

I- ANIMAUX ETUDIES.

- Héron kio : *Butorides virescens maculatus*.

	Poids en g	Sexe	Age	Lieu de capture
2103 H1	198,2	♂	Juvenile	Mangrove : canal Perrin
H2	203,8	♂	Juvenile	
2203 H1	158,3	♀	Juvenile	Mangrove : canal Belle
H3	190,6	♂	adulte	Plaine
H4	170,8	♂	Juvenile	
2703 H1	184,8	♀	Juvenile	Morne à l'Eau : Propriété
H2	171	♂	Juvenile	Belle Espérance
H3	141,1	♀	Juvenile	
3005 H1	165,8	♀	Juvenile	Mangrove : canal Perrin
H2	201,8	♂	?	
H3	206,6	♂	adulte	
H4	184	♀	Juvenile	
H5	151,1	♀	Juvenile	
H6	180	♀	?	

Les analyses ont porté uniquement sur les muscles du bréchet.

- Moules 054 - Rivière salée (Niveau décharge publique)

II- METHODE UTILISEE : Principe (voir le rapport précédent).

III- RESULTATS (Voir tableau).

Chez le Héron kio, nous n'avons décelé ni PCB, ni HCH, (α β γ) ni dieldrine.

Sur 14 échantillons, trois seulement contiennent du chlordécone en quantité inférieure à un ppm.

MANGROVE

ALUNE PAR LES PESTICIDES ORGANOCLORES

(le du bréchet) Mollusques

TABEAU

Chlordé- cone	Per-chlordécone	Dieldrine	DOE	DOO	Op' DOO	pp' DOO
nd	nd	nd	0,002	nd	nd	nd
nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
0,11	0,065	nd	0,009	nd	nd	nd
nd	0,024	nd	0,002	nd	nd	nd
nd	0,01	nd	0,003	nd	nd	nd
nd	0,016	nd	0,003	nd	nd	nd
nd	0,004	nd	0,005	nd	nd	nd
nd	0,004	nd	0,006	nd	nd	nd
0,11	0,004	nd	0,001	nd	nd	nd
0,01	0,006	nd	0,004	nd	nd	nd
nd	0,024	nd	0,002	nd	nd	nd
nd	0,024	nd	0,002	nd	nd	nd
nd	0,009	nd	0,001	nd	nd	nd
nd	0,005	nd	0,001	nd	nd	nd
nd	nd	nd	0,005	nd	nd	nd
0,01	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01

**CONTAMINATION DE LA FA  
OISEAUX (must)**

Résultats exprimés en ppm par rapport au poids frais.

	P C B	a HCH	Y HCH	B HCH	Ch cc
Héron Kio					
Grande Terre					
Mangrove Canal Perrin					
♂ j. 2103 H1	nd	nd	nd	nd	nd
♂ j. H2	nd	nd	nd	nd	nd
Mangrove Canal Belle plaine					
♀ j. 2203 H1	nd	nd	nd	nd	nd
♂ s. H3	nd	nd	nd	nd	nd
♂ j. H4	nd	nd	nd	nd	nd
Morne à l'eau					
♀ j. 2703 H1	nd	nd	nd	nd	nd
♂ j. H2	nd	nd	nd	nd	nd
♀ j. H3	nd	nd	nd	nd	nd
Mangrove Canal Perrin					
♀ j. 3005 H1	nd	nd	nd	nd	nd
♂ 2905 H2	nd	nd	nd	nd	nd
♂ H3	nd	nd	nd	nd	nd
♀ H4	nd	nd	nd	nd	nd
♀ H5	nd	nd	nd	nd	nd
♀ H6	nd	nd	nd	nd	nd
Moules Décharge publique	0,0850P5	nd	nd	nd	nd
Seuil de détection	< 0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

a = adulte  
j = juvénile

Le perchlordécone est présent dans presque tous les échantillons, mais en quantité faible. (< 0,07 ppm). Seul métabolite du DDT, le DDE a été identifié dans 13 échantillons sur 14, mais à des quantités très faibles (< 0,009 ppm). Dans les moules des quantités faibles de PCB et de DDE ont été décelées.

Aucun autre pesticide n'est décelable, compte tenu des seuils de détection des méthodes utilisées.

**IV- CONCLUSION.**

En Grande-Terre, il semble que les oiseaux et les mollusques analysés soient très peu pollués y compris par le chlordécone, bien que les hérons et les moules soient considérés habituellement comme des espèces indicatrices. Au moment des prélèvements

le niveau de pollution de la faune des zones étudiées ne devait donc pas être très élevé.

10°

- 149 -

### III- CONCLUSIONS ET POST-FACES

Ce premier *bilan de situation* pour la Guadeloupe met en évidence un niveau de contamination moyen à fort par les pesticides organochlorés et par certains métaux lourds.



Le cheminement dans les chaînes biologiques est à peine perçu par le peu de données scientifiques existant sur les différents étaps des transferts.

Ce travail collectif a pour but de donner aux décideurs une image la plus synthétique possible de la situation actuelle. Les multiples facettes technologiques, agronomiques, socio-économiques et politiques du problème apparaissent au long des chapitres. La conclusion générale reste difficile à émettre dans les détails et plus aisée dans ses généralités. Les *post-faces* remplissent cette fonction.

En milieu tropical, insulaire ou continental, les risques de pollutions liés aux activités humaines sont soulignés, mais les origines, les contaminants et la fragilité des systèmes sont encore à peine perçus. L'évaluation des effets des polluants sur les écosystèmes tropicaux n'est qu'embryonnaire.

Bien que la *Santé* soit au centre de toutes les mesures relatives à la "gestion" de l'environnement, les Services de Santé proprement dits sont souvent tenus à l'écart des principaux efforts en vue de contrôler la qualité de l'environnement. Or il est nécessaire que les autorités sanitaires soient informées des concentrations de polluants présentes dans le milieu pour prévenir et combattre les dangers que ces polluants peuvent faire courir à l'homme. Par exemple, pour évaluer les apports totaux, il faut connaître les concentrations des divers polluants dans l'air, le sol, l'eau et les aliments, sans oublier que certaines maladies chroniques peuvent être liées à une faible exposition s'étendant sur des années. Ces considérations prennent maintenant une importance croissante, car des méthodes nouvelles permettent d'identifier des substances potentiellement toxiques, même à de très faibles doses. Il est indispensable d'examiner les voies critiques d'exposition des individus et des populations, car les concentrations présentes dans les milieux ne correspondent pas nécessairement aux niveaux des expositions pour l'homme. Celles-ci peuvent se faire par l'intermédiaire de l'air, des aliments et par contact direct avec le corps humain, et se produire dans le cadre de la collectivité, ou sur les lieux de travail, de résidence ou de loisirs. Les aspects quantitatifs et qualitatifs de l'exposition totale, par les diverses voies et sur les divers lieux, devront être étudiés avec soin, car ce sont des éléments d'importance majeure ; d'autre part, des facteurs individuels ou bien propres à des fractions spécifiques de la population (par exemple, la consommation d'importantes quantités de poisson) jouent aussi un rôle important dans l'évaluation de l'exposition.

On examinera également le transfert des polluants de la source à l'environnement, puis à la cible où se produisent les effets. Chaque étape de ce transfert peut avoir des incidences scientifiques, technologiques, administratives, juridiques, économiques, sociales ou politiques.

tissus adipeux humains a été effectuée par le laboratoire de chimie appliquée à l'expertise de Montpellier (R. MESTRES) en 1970 et 1971. Les résultats en sont résumés dans le tableau 1 :

<u>Adultes</u> : 28 analyses	$\alpha$ HCH	$\beta$ HCH	$\gamma$ HCH	DOE	DDT	Aldrine	Dieldrine
Nombre de cas + (calculables)	10	26	11	28	28	1	2
Moyenne des cas (ppm)	0,14	0,30	0,10	2,86	2,5	0,03	0,07
<hr/>							
<u>Enfants</u> : 8 analyses							
Nombre de cas +	3	6	0	6	6		
Moyenne des cas (ppm)	0,14	0,36	-	2,0	1,1		

Tableau 1 : Valeurs moyennes de résidus (mg/kg matières grasses dissoutes).

La première recherche dans le tissu adipeux humain fut effectuée par HAYES et al. (1961) sur du matériel d'autopsie (42 décès accidentels). Cette étude peut être comparée avec les résultats américains et israéliens (tableau 2) :

Pays	Année	DDT (ppm)
U.S.A. pop. générale	av. 1942	00
	1950	5,3
	1955	7,4
	1961	3,9
France (10 échant.)	1961	1,7
Israël (254 échant.)	1964	8,5

Plus récemment, une recherche portant sur 100 prélèvements d'autopsie (FOURNIER et al., 1971) a mis en évidence des résidus de HCH, époxyde de l'heptachlore, DDE, dieldrine et pp'DDT.

Constitution	$\gamma$ HCH	$\gamma$ HCH	DDE	pp'DDT	DDT eq. total
Normaux	0,02	0,08	2,43	0,73	3,39
Gros	0,03	0,08	2,59	1,05	3,94

Tableau 3 : Résultats dans la population métropolitaine en fonction de l'adiposité sur 38 cas (FOURNIER et al, 1971).

Certains pays ont analysé des tissus adipeux dès 1955 et ont permis d'estimer l'évolution des quantités de résidus stockées chez les individus :

Pays	Population type	Année	N° d'analyse	Total DDT
U.S.A.	générale	1955	49	199
Canada	générale	1959-60	52	53
Hongrie	générale	1960	48	124
<u>France</u>	<u>générale</u>	<u>1963</u>	<u>5</u>	<u>55</u>
Tchécoslovaquie	générale	1963-64	229	92
Israël	générale	1963-64	204	204
Inde	delhi	1964	24	302
Belgique	générale	1965	20	33
Pologne	générale	1966-67	72	134
Nouv. Zélande	générale	1966	52	57

Tableau 4 : Résultats mondiaux de contamination par le DDT.

Il est intéressant de signaler qu'en Martinique les teneurs les plus élevées ont été observées chez les personnes les moins exposées professionnellement aux pesticides agricoles. Ainsi, dans l'ordre des concentrations décroissantes en résidus : un écolier, une personne sans profession, un agent hospitalier, un charpentier et un autre écolier.

MARTIN (1973) a poursuivi l'étude des résidus organochlorés dans les tissus adipeux humain et animal dans cette île. Tous les échantillons prélevés furent positifs et contenaient des quantités non négligeables de résidus (HCH : 3 isomères, DDT, DDE). Les taux moyens sont de l'ordre de 4,2 mg/kg et 3,5 mg/kg de DDT total chez l'adulte et l'enfant et de 0,42 mg/kg et 0,45 mg/kg de HCH total.

Si ces taux peuvent paraître important, il faut se souvenir cependant de l'avis de l'OMS selon lequel le DDT utilisé depuis un quart de siècle contre vingt huit maladies dangereuses a sauvé 25 millions de vies et prévenu 500 millions de cas de maladies.

Dans certains pays d'Amérique Centrale les empoisonnements (mortalités et morbidités) sont estimés à 5000 cas par an (DAVIES et al, 1978). Ainsi, au Guatemala ces auteurs ont recensé le nombre suivant de cas :

année :	1970	1971	1972	1973
N° de cas :	659	1134	1129	1100

Et du Salvador :

année :	1969	1970	1971	1972
N° de cas :	584	474	586	2861

De plus, il est actuellement admis que l'action pathologique des pesticides peut être synergisée par la présence de métaux lourds dans les aliments. Le rapport de l'Institut de ENSEÑARIA SANITARARIA de GUYANABARA (Brésil, Rio de Janeiro) signale la présence simultanée de DDT avec 300 ppm de chrome dans les poissons (O Globo du 27 avril 1975).

La situation sous les tropiques est particulière en ce qu'elle concerne des écosystèmes spécifiques (=récifal, mangroves,...) étroits et fragiles qui font face à des technologies transférées, mal adaptées dans un contexte de technicité nulle à faible. Ainsi, en Avril 1970, près de 20 tonnes de poissons sont morts dans le Iruk lagoon et six personnes qui en avaient consommé furent hospitalisées. L'endrine était à l'origine de cette pollution (BOURNS, 1970, JOHANNES, 1972). Enfin, les barracuda des récifs de Flower Gardens, au nord du Golfe de Mexico, ont été trouvés contaminés par de fortes doses de DDT. Les exemples semblables pourraient être multipliés.

- 153 -

#### LES SOLUTIONS IMMEDIATES :

1- Les corrections à apporter en culture bananière sont à l'étude à l'IFPA (Gerdat) dont les chercheurs sont très sensibilisés et motivés. Les *moyens* de ces recherches font cependant défaut vu l'importance du sujet.

2- En ce qui concerne le problème posé par la fourmi-manioc, une équipe de l'INRA se penche sur la rationalisation de la stratégie de contrôle de ce défoliant. Si le niveau de pollution par le perchlordécone reste bas, il n'est pas moins urgent de prévoir le remplacement de cet outil par des méthodes plus propres.

3- Les polluants industriels majeurs : la décharge contrôlée est trop proche de la mer. En fait elle est *en mer*. Les épaves de voitures ne sont pas récupérées. Un certain nombre de carrières pourraient être utilisées pour ces matériaux métalliques. Les huiles lourdes (EDF, COLAS,...) et de vidanges devraient être recyclées ou brûlées (avec épuration des fumées dangereuses). Un certain nombre de projets existent et devraient être repris d'urgence au niveau régional pour la sauvegarde du Cadre de Vie insulaire.

Enfin, une étude plus complète sur les pollutions métalliques est à entreprendre d'urgence pour en définir l'importance dans l'écosystème insulaire. La Faculté des Sciences de Pointe-à-Pitre est disposée à suivre cette inquiétante conséquence d'une industrialisation sauvage. Les moyens de ce travail sont demandés aux élus des Conseils départementaux.

#### BIBLIOGRAPHIE CITEE DANS LA CONCLUSION

- BOURNS, C.T., 1970. - Truk Island Fish Kill, April 17, 1970. Water Quality Contingency Rept. U.S. Dept. Interior ; Fed. Water Qual. Administr. , Pacific South West. Region, 13 pp.
- DAVIES, J.E., SMITH, R.F., FREED, V., 1978. - Agromedical Approach to Pesticide management. *Ann. Rev. Entomol.*, 23, 353-366.
- FOURNIER, E., TREICH, I., CAMPAGNE, L., CAPELLE, N., 1972. - Pesticides organochlorés dans le tissu adipeux humain en France. *J. Euro. Toxicol.*, n° 1.
- HAYES, W.J., DALE, W.E., LE BRETON, R., 1963. - L'accumulation d'insecticides dans le

corps humain chez les français. *Nature*, 199, 4899, 1189-91.

JOHANNES, R.E., 1972. - Coral reefs and Pollution In : Marine Pollution and Sea Life. M. Ruivo, ed. *Fishing News Books Ltd*, 1972.

MARTIN, M., 1973. - Les pesticides organochlorés : recherche de résidus dans le tissu adipeux humain et animal en Martinique. *Thèse Doctorat Médecine*.

MESTRÉS, R., PEMTRIZEL, R., MARTIN, M. et ESPINOZA, Cl., 1973. - Recherche de résidus organochlorés dans le tissu adipeux humain et animal : Martinique 1970-71. *Ann. Hyg. L. Fr. Med. & Nut.*, 9, 3, 47-63.

°°°

- 154 -

#### POST-FACES.

<<Lorsqu'il fait le bilan des motifs de crainte et d'espoir pour l'avenir, le biologiste pourrait être enclin à prendre une attitude négative et à s'abandonner au découragement. Mais les temps ne sont point à la passivité. Divers faits récents montrent que les populations des pays industrialisés commencent à percevoir la crise de l'environnement. Face à la marée montante de l'obscurantisme et à la cupidité d'une société dont la seule devise est le fameux "enrichissez-vous", les rangs des défenseurs de la Nature et de l'humanisme scientifique de demain se renforcent sans cesse. Même aux Etats-Unis, le succès de l'"Earth day", en 1970, a montré qu'un nombre croissant de jeunes Américains ont pris conscience des caractères négatifs d'une civilisation anti-écologique fondée sur une consommation effrénée de biens matériels.

Il existe une limite au-delà de laquelle la réponse aux dilemmes du monde moderne n'est plus technologique ou scientifique mais du ressort de la morale et de la politique. Le savant est mis au pilori à un moment où plus que jamais s'impose un effort accru de recherche pour résoudre des problèmes aussi divers que celui de la contraception ou de la mise en valeur rationnelle des ressources de la Biosphère. On ne le répètera jamais assez, ce n'est pas à la technologie mais au mauvais usage que l'on en fait qu'il faut attribuer la crise de l'environnement. Il est inique de rendre la science responsable des choix qui ressortent de la sociologie ou de l'éthique, bien qu'elle puisse donner une réponse concrète aux options faites en ce domaine.

On en vient donc à s'interroger sur l'aptitude de notre société à surmonter la crise actuelle de l'environnement dans les structures qui sont aujourd'hui les siennes. Un nombre croissant de biologistes est sceptique sur ses possibilités en ce domaine. Contrairement aux affirmations de l'idéologie technocratique contemporaine, on peut affirmer qu'il existe une antinomie fondamentale entre la protection de la Nature et la civilisation industrielle moderne. Certains politiciens tentent de faire croire par ignorance ou par hypocrisie que l'on peut concilier profit et lutte contre les pollutions, préservation des biocoenoses et promotion immobilière. Il est du devoir des biologistes de montrer combien de tels projets sont irréalisables.

... stratégies de gestion, combien de tels impératifs sont contradictoires.

Nous sommes parfaitement conscients des incidences socio-économiques qu'impliquerait l'avènement de l'Ère humaniste post-industrielle. Nul ne peut en disconvenir, en cette fin du vingtième siècle, seule une modification radicale dans la nature des rapports entre l'homme et la biosphère peut éviter à notre espèce de connaître, à brève échéance, le sort des Dinosaures>>.

RAMADE, 1978

- 155 -

<<L'homme considère cette planète comme la sienne. Il lui faut donc accepter la responsabilité des bouleversements qu'il a apportés et notamment des mauvais traitements qu'il fait subir à de nombreuses espèces, animales ou végétales.

La planète ne reviendra jamais à l'état du passé. Elle ne retrouvera pas les conditions qu'elle a connues quand l'humanité se limitait encore à de rares bandes errantes de chasseurs. Mais on peut et on doit préserver sa beauté et sa richesse qui reposent, pour une bonne part, sur l'immense diversité de sa flore et de sa faune. Il y faut beaucoup de soins et un peu de clairvoyance écologique.

Il faut aussi que l'homme consente à mettre un frein aux excès de sa propre croissance...>>.

Sciences de la Vie et Société. Rapport  
au Président de la République. Paris 1979.

François GROS, François JACOB, Pierre  
ROYER.