

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE 1992- N° 53



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
SCIENTIFIQUES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

L'HERBE DU LAOS:
CHROMOLAENA ODORATA(L)
R.M.KING et H. ROBINSON (ASTERACEAE)
EN REPUBLIQUE CENTRAFICAINE(R.C.A.)
ESSAIS DE LUTTE AVEC DES HERBICIDES .

THESE

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1992
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Ginette ALI- AMARA épouse MAZICKI-GOYORO
née le 03 Janvier 1962 à Sarh (TCHAD)

- Président du Jury : M. François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur de Thèse
et Rapporteur : M. François Adébayo ABIOLA
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : M. Louis-Joseph PANGUI
Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
: M. Antoine NONGONIERMA
Professeur IFAN- Institut Cheikh Anta Diop de Dakar
Université Cheikh Anta Diop de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1- ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Lahamdi	AMADOU	Moniteur

2 - CHIRURGIE- REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Latyr	FAYE	Moniteur
Laurent	SINA	Moniteur

3 - ECONOMIE-GESTION

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndary	NIANG	Moniteur
Fatime (Mlle)	DIOUF	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur titulaire
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carré	MINLA AMI OYONO	Moniteur
Fatimata (Mlle)	DIA	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Papa Aly	DIALLO	Moniteur

8 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Boubacar	DIATTA	Moniteur

9 - PHYSIQUE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur Titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Nahar	MAHAMAT TAHIR	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

11 - ZOOTECNIQUE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

Alain LECOMTE Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

Sylvie (Mme) GASSAMA Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

- BOTANIQUE-AGROPEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN - Institut Ch. Anta DIOP
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Magatte NDIAYE Docteur Vétérinaire - Chercheur
Laboratoire de Recherches Vétérinaire
de DAKAR

Mouhamadou M. LAWANI Docteur vétérinaire

- **ECONOMIE**

Cheikh LY

Docteur Vétérinaire - Chercheur
FAO - BANJUL

- **AGRO-PEDOLOGIE**

Alioune DIAGNE

Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Sols"
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie - THIES

- **SOCIOLOGIE RURALE**

Oussouby TOURE

Sociologue
Centre de suivi Ecologique
Ministère du Développement Rural

PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

- **PARASITOLOGIE**

Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

M. KILANI

Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- **ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE**

G. VANHAVERBEKE Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- **ANATOMIE**

Y. LIGNEREUX Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- **PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES**

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- **PATHOLOGIE DU BETAIL**

Mlle A. LAVAL Professeur
ENV - ALFORT (France)

M. ZRELLI Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- **ZOOTECNIE-ALIMENTATION**

A. BENYOUNES Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- **GENETIQUE**

D. CIANCI Professeur
Université de PISE (Italie)

- **DENREOLOGIE**

J. ROZIER Professeur
ENV - ALFORT (France)

- **PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

M. ROMDANE Professeur
ENMV SIDI THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- **PHARMACIE**

J. D. PUYT Professeur
ENV - NANTES (France)

- **TOXICOLOGIE**

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie)

JE DEDIE CE TRAVAIL..

A Dieu Tout-Puissant

Merci pour ta grâce et ta fidélité.

A mes grands parents "in memorium"

A mon père ALi Michel "in memorium"

Le destin m'a choisi pour exercer ta profession de vétérinaire .

Hommage à toi.

A ma mère ATTEA Joséphine

Tu as tout sacrifié pour nous, ce modeste travail est aussi le tien.

Tu es digne d'honneur.

A mon mari MAZICKI-GOYORO Jean-Marie

Ainsi, s'achève une si longue patience...

Toute ma confiance.

A mes fils Marius, Anthony, Dieu-Béni

Votre grand-mère nous a rendu un grand service.

Faites mieux que nous.

A mes frères et soeurs

Toutes mes reconnaissances - Courage.

A toute ma famille

Mes affections infinies.

A ma belle famille

Votre assistance prouve l'attachement que vous portez à notre égard.

A Monsieur et Madame LONDOUMON Christine

Toute ma gratitude.

A Mademoiselle Julienne GUERENDEBO

Nos liens n'ont pas de qualification.

Les mots ne peuvent exprimer mes sentiments.

Que le bonheur couronne ta gentillesse extrême.

A Monsieur Daniel GUERET

Fraternelle sympathie.

A Mademoiselle Nicole GOUMBA

Pour ta disponibilité.

A Madame Eugénie ZENDI

Votre geste est inoubliable.

A la soeur Claire-Marie JOUIS

Vous avez initié de nombreuses Centrafricaines au travail.

Toutes nos reconnaissances.

**A l'Agence Nationale du Développement de l'Élevage en R. C. A
(A. N. D. E)**

A tous les Docteurs Vétérinaires Centrafricains

A tous mes enseignants

A tous mes collègues, amis et connaissances

A tous les étudiants de l'EISMV

**A l'Union des Elèves et Etudiants Centrafricains au Sénégal
(UECAS)**

A la colonie centrafricaine à Dakar

A tous les membres de l'Eglise Evangélique de Dakar

**A tous les membres de l'Eglise Baptiste de NGOU-CIMENT de
Bangui**

A tous ceux qui ont participé à l'élaboration de ce travail

A mon pays la R. C. A

A tous les pays membres de l'EISMV

A mon pays hôte : LE SENEGAL

A NOS MAITRES ET JUGES

MONSIEUR FRANCOIS DIENG
PROFESSEUR A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE DE DAKAR

Vous nous faites un grand honneur en présidant notre jury de Thèse.
Hommage très respectueux.

MONSIEUR FRANCOIS ADEBAYO ABIOLA
PROFESSEUR AGREGE A L'EISMV DE DAKAR
DIRECTEUR DE NOTRE THESE

Vous avez suivi nos recherches depuis la R. C. A.
Votre style de travail, votre entière disponibilité malgré vos
occupations multiples, et votre compétence scientifique ont facilité
l'élaboration de cette Thèse .
Profonde gratitude.

MONSIEUR LOUIS-JOSEPH PANGUI
PROFESSEUR AGREGE A L'EISMV DE DAKAR

Vous avez accepté avec plaisir de faire partie de notre jury de Thèse.
Profonde gratitude.

MONSIEUR ANTOINE NONGONIERMA
PROFESSEUR IFAN - INSTITUT CHEIKH ANTA DIOP
UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

Vous avez beaucoup contribué à l'élaboration de ce travail et c'est un
grand honneur pour nous d'être jugé par vous.
Vive reconnaissance.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	3
<u>CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LA R. C. A</u>	4
1.1 - Des Données géographiques	4
1.2 - Des Institutions de l'élevage	6
1.2.1 - L'Agence Nationale de Développement de l'Elevage : A. N. D. E	7
1.2.2 - La fédération Nationale des Eleveurs Centrafricains : F. N. E. C	7
1.3 - De l'élevage bovin en R. C. A et ses contraintes	8
1.3.1 - Aperçu quantitatif des animaux exploités	8
1.3.2 - Processus d'intégration des peuples pasteurs	8
1.3.3 - Les contraintes d'exploitation bovine	10
1.3.3.1 - Les pâturages centrafricains	10
<u>CHAPITRE 2 : GENERALITES SUR L'HERBE DU LAOS OU CHROMOLAENA ODORATA (L.) R. M. KING et H. ROBINSON</u>	13
2.1 - Classification	13
2.1.1 - Synonymies	14
2.1.2 - Noms vernaculaires	15
2.2 - Origine et Répartition géographique	16
2.2.1 - Localisation géographique du Laos	16
2.2.2 - L'introduction de la plante en Afrique	18
2.3 - Etude botanique de la plante	18
2.3.1 - Port général	18

2.3.2 - L'appareil végétatif	19
2.3.3 - L'inflorescence et la fleur	19
2.3.4 - Le cycle biologique	23
2.3.5 - Multiplication végétative	23
2.3.6 - Facteurs de dissémination de l'espèce	24
2.3.7 - Germination de la graine	27
2.3.8 - Effet de l'éclairement	27
2.3.9 - Caractère concurrentiel de l'espèce	28
2.4 - Divers emplois de la plante	28
2.5 - Effets nuisibles de la plante	29

CHAPITRE 3 : GENERALITES SUR LES HERBICIDES 33

3.1 - Définitions - Classification	33
3.2 - Les herbicides organiques	34
3.2.1 - Les dérivés phénoxyalcanoïques	34
3.2.1.1 - Mécanisme d'action	36
3.2.1.1 - A - Pénétration et transport des herbicides	36
3.2.1.1 - B - Activité biologique	37
3.2.1.1 - C - Métabolisme et dégradation	38
3.2.1.1 - C - a - Photodécomposition	38
3.2.2 - Les urées substituées	39
3.2.3 - Les Triazines	40
3.2.4 - Les Diazines	40
3.2.5 - Les carbamates ou Uréthranes	42
3.2.6 - Les autres herbicides	42
3.2.6.1 - Le glyphosate	42
3.2.6.2 - L'alloxydime - sodium	43
3.2.6.3 - L'imazapyr	43
3.3 - Règlementation - Toxicité des herbicides	43
3.4 - Formulation des herbicides	44

<u>DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE</u>	48
<u>CHAPITRE 1 : MATERIELS ET METHODES</u>	49
1.1 - Matériels d'étude	49
1.1.1 - Terrains et sites	49
1.1.2 - Matériels techniques	50
1.1.3 - Les herbicides utilisés	51
1.1.3.1 - Sources d'approvisionnement des herbicides	51
1.1.4 - Personnel technique	52
1.2 - Méthodes d'étude	53
1.2.1 - Tests d'efficacité	53
1.2.1 - A - Sites d'intervention	53
1.2.1 - B - Protocole de traitement	54
1.2.1 - C - Paramètres	55
<u>CHAPITRE 2 : LES RESULTATS</u>	58
2.1 - Interprétation des Résultats	67
2.1.1 - Le Triclorpyr	67
2.1.2 - Le Glyphosate	67
2.1.3 - Le Piclorame	67
2.1.4 - L'Association dicamba + 2,4-D	68
2.1.5 - L'Asulame	68
2.1.6 - Le 2,4-D	68
2.1.7 - Le Mélange triclorpyr - 2,4-D	69
2.1.8 - La Métribusine	69
2.2- Conclusion de l'interprétation des résultats	69

CHAPITRE 3 : DES DISCUSSIONS ET SUGGESTIONS 71

3.1 - Les Différentes méthodes de lutte	71
3.2 - Efficacité des herbicides testés	71
3.2.1 - Conditions d'utilisation des herbicides	71
3.2.1 - A - Les herbicides	71
3.2.1 - B - La manipulation du traitement	72
3.2.1 - C - Le climat	72
3.2.1 - D - Le sol	72
3.2.2 - Conditions dues à l'espèce végétale cible	73
3.3 - Les intoxications et la pollution de l'environnement	73
3.4 - Les suggestions	74

CONCLUSION GENERALE 76

BIBLIOGRAPHIE 80

**LISTE DES TABLEAUX,
CARTES ET SCHEMAS**

Les tableaux

N° 1 : Organigramme de l'Agence Nationale de Développement de l'Elevage : A. N. D. E

N° 2 : Arbre des objectifs du service de Malherbologie
D. SARA / A. N. D. E

N°3 : Effectifs des espèces animales exploitées en R. C. A

N° 4 : Classification des herbicides organiques

N° 5 : Toxicité comparée des principales classes d'herbicides

N° 6 : Persistance des herbicides dans le sol (valeurs indicatives) et principales réactions de dégradation physico-chimiques ou biologique

N° 7 : Les herbicides utilisés durant la saison de pluies 1990

N° 8 : Quelques paramètres sur la parcelle du pK 6,5 ZAGROP de Djobé vers Gbapi

N° 9 : Notation de l'effet phytocide des herbicides utilisés

N° 10 : Evaluation de la phytotoxicité du Triclorpyr : numérotation 1

N° 11 : Evaluation de la phytotoxicité du Glyphosate : numérotation 2

N° 12 : Evaluation de la phytotoxicité du Piclorame : numérotation 3

N° 13 : Evaluation de la phytotoxicité de | Dicamba : numérotation 4
+ 2,4-D

N° 14 : Evaluation de la phytotoxicité de l'Asulame : numérotation 5

N° 15 : Evaluation de la phytotoxicité du 2,4-D : numérotation 6

N° 16 : Evaluation de la phytotoxicité du mélange | Triclorpyr : numérotation 7
2,4-D

N° 17 : Evaluation de la phytotoxicité du métribusine :
numérotation 8

Les Cartes

N° 1 : Situation géographique de la R. C. A
Domaines géobotanique

N° 2 : Répartition mondiale du *Chromolaena odorata* (L.)
R. M. KING et H. ROBINSON

N° 3 : Propagation de l'herbe du Laos (*Chromolaena odorata*) en
République centrafricaine

N° 4 : République Centrafricaine : Organisation administrative

Les Schémas

N° 1 : Port général : *Chromolaena odorata* (L.) R. M. KING et
H. ROBINSON ; Asteraceae

N° 2 : Appareil végétatif : *Chromolaena odorata* (L.) R. M. KING et
H. ROBINSON ; Asteraceae

N° 3 : Cycle général des spermaphytes

N° 4 : Modes de rajeunissement de la plante sans feu

N° 5 : Détail des repousses sur bois d'un an (*C. odorata*)

N° 6 : Affiche au public

NOMS SCIENTIFIQUES DES VEGETAUX CITES ET AUTEURS

Andropogoneae, J. Prestl.

Asteraceae, Dum.

Bohermia, (L.), Gandich.

Chromolaena, DC.

Compositae, Gaertn.

Cyperaceae, Juss.

Eupatorium, (L.)

Hyparrhenia, Anderss.

Hevea, Aubl.

Gramineae, Juss.

Lantana, (L.)

Panicum, (L.)

Pennisetum, Rich.

Synantheraceae, Cass.

Urticaceae, Juss.

Verbenaceae, Jaume St Hil.

Vernonia, Schreb.

LISTE DES SIGNES ET ABREVIATIONS UTILISES

A. C. T. A : Association de Coordination des Techniques Agricoles.

A. N. D. E : Agence Nationale de Développement de l'Elevage.

C. I. R. A. D : Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

CL50 : Concentration létale pour 50 % d'animaux dans un lot testé.

D. A. M : Département d'Animation Mutualiste.

DL50 : Dose létale pour 50 % d'animaux du lot testé.

D. S. A. R. A : Direction de la Santé Animale et de la Recherche Appliquée.

FAC : Fonds d'Aide et de Coopération.

FAO : Food and Agriculture organization ou Organisation Mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture.

FED : Fonds d'Etude et Développement.

F. N. E. C : Fédération Nationale des Eleveurs Centrafricains.

(L.) : LINNE, grand Auteur de la classification générale des animaux et des végétaux.

m. a : matière active d'un produit.

M. D. R : Ministère du Développement Rural.

N : dose normale.

p. c : produit de concentration.

(R) : Nom commercial d'un produit.

UV : Ultra violet.

ZAGROP : Zone d'Action Agropastorale.

INTRODUCTION

Du fait de la chute des cours des matières premières sur le marché mondial, la promotion de l'élevage en République Centrafricaine (R.C.A) est l'une des priorités pour la relance de l'économie nationale.

Parmi les contraintes majeures de l'élevage, la dégradation alarmante des pâturages centrafricains basés essentiellement sur le parcours naturel reste une énigme, surtout à travers *Chromolaena odorata* (L.) R. M. KING et M. ROBINSON. Cette plante adventice naturalisée encore appelée *l'Herbe du Laos*, non appetée des herbivores et très envahissante gagne de plus en plus du terrain. Elle est désormais à l'origine des mouvements migratoires des éleveurs du gros bétail.

De toutes les solutions préconisées, le recours à la lutte chimique par des herbicides contre ce fléau semble incontournable. Plusieurs phytocides sont actuellement à l'essai.

Cette dernière pratique retient notre attention surtout en ce qui concerne le choix du produit qui doit à la fois être efficace et sans effet grave sur l'environnement.

Notre travail a pour objet de rendre compte de ce qui se fait dans ce domaine en R. C. A actuellement.

Il est divisé en deux parties :

- la première est une synthèse bibliographique
- la deuxième concerne l'étude expérimentale entreprise pour la lutte contre ce fléau.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Elle comprend 3 chapitres :

1 - Généralités sur la R. C. A

2 - Généralités sur *l'herbe du laos*

3 - Généralités sur les herbicides

CHAPITRE 1 - GENERALITES SUR LA R. C. A

1.1 - DES DONNEES GEOGRAPHIQUES : Carte n° 1, (33).

La République Centrafricaine (R. C. A) est située au centre du continent africain. Elle est limitée au Nord par le TCHAD, à l'Ouest par le CAMEROUN, à l'Est par le SOUDAN, au Sud par le CONGO et le ZAIRE.

Ce pays se présente sous l'aspect d'un vaste plateau faiblement élevé de 700 m d'altitude encadré par deux massifs montagneux :

- celui du YADE (1400 m), suite du haut plateau de l'ADAMAOUA à l'Ouest,

- celui du FERTIT (1300 m) à l'Est.

Du point de vue hydrographique, c'est une région très irriguée par les affluents de l'OUBANGUI au Sud et ceux du CHARI au Nord d'où la dénomination coloniale du territoire par l'OUBANGUI-CHARI.

La R. C. A est divisée du point de vue géobotanique en trois domaines.

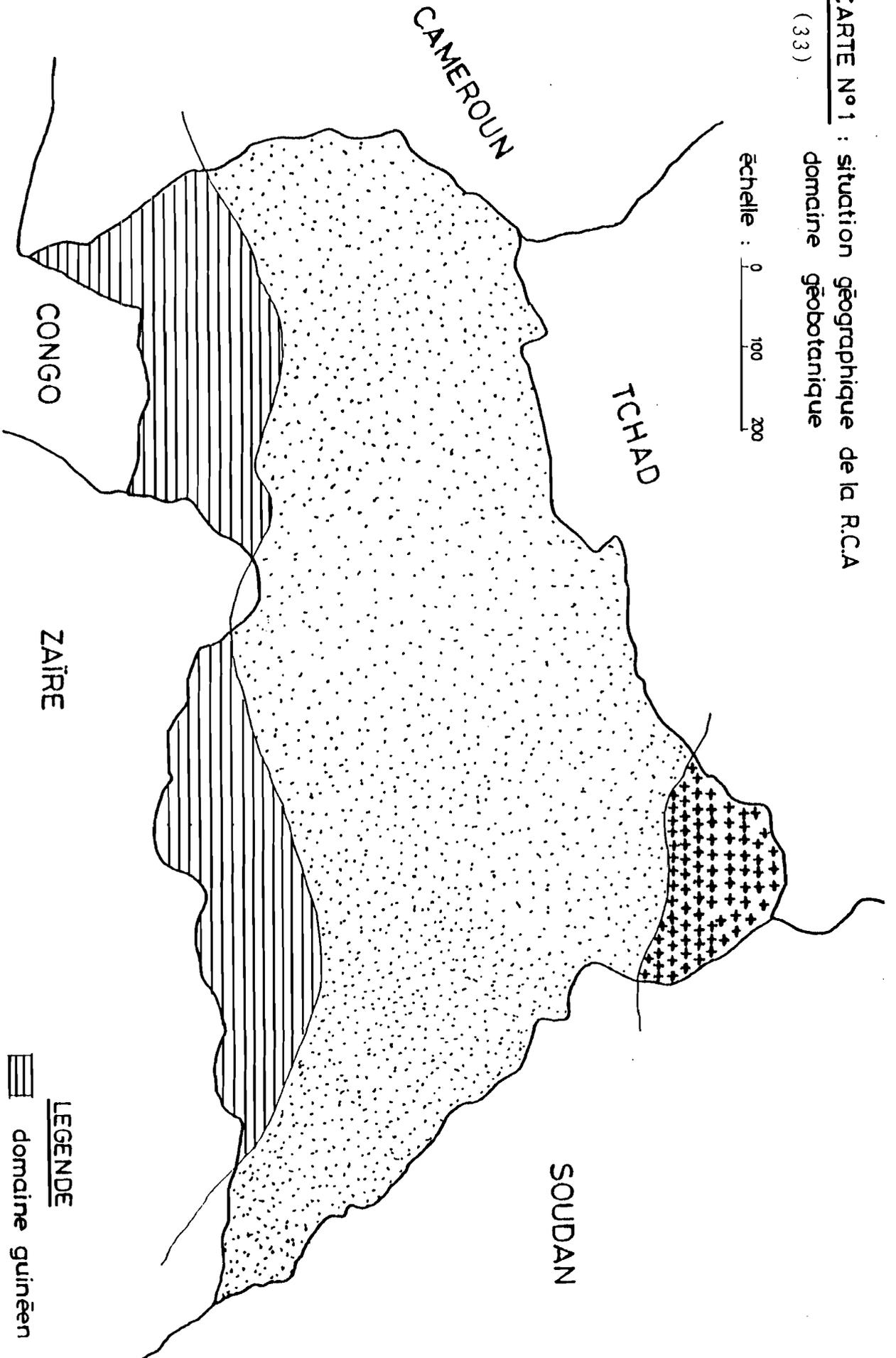
Le domaine guinéen occupe le sud du pays et comprend deux secteurs :

- le secteur préforestier prédominant,

- le secteur forestier dense.

CARTE N° 1 : situation géographique de la R.C.A
(33)
domaine géobotanique

échelle : 0 100 200



ZAÏRE

CONGO

CAMEROUN

TCHAD

Soudan

LEGENDE

-  domaine guinéen
-  domaine sahélien
-  domaine soudanien

La saison des pluies y est longue : 9 mois (Mars à Novembre). Les pluviométries annuelles sont de l'ordre de 1600 mm en moyenne. La température moyenne annuelle est de 20°C.

Ce domaine est entièrement envahi par *l'herbe du laos*. C'est la porte d'entrée de cette adventice en R. C. A. Cette région est réputée inadaptée à l'élevage bovin car les glossines vecteurs de la trypanosomiase y pullulent.

Le domaine soudanien couvre la plus grande partie du territoire depuis l'Ouest jusqu'à l'Est avec 3 à 5 mois secs. Les pluviométries moyennes annuelles varient de 1200 à 1500 mm. *L'Herbe du laos* a déjà conquis la moitié ouest de cette immense savane arborée. Seule la partie ouest de cette zone est exempte de glossines car elle est située en altitude. La température moyenne annuelle est de 25°C.

Le domaine sahélien représenté par une infime partie Nord-Est du pays connaît plus de 6 mois secs. Les pluviométries sont faibles et parfois inférieures à 700 mm par an. C'est une région de steppe à épineux. Le tapis herbacé est discontinu. *L'herbe du laos* n'est pas encore apparue dans ce lieu sablonneux qui s'avère être une zone d'élevage par excellence pour l'avenir.

Outre le milieu physique riche, on remarque que pour une superficie de 623.000 km², il n'y a que 2,8 millions de centrafricains (15). Ceux-ci sont, pour la plupart (70 %), des agriculteurs acharnés mais qui demeurent encore dans la pauvreté malgré les énormes potentialités naturelles qui s'offrent à eux.

1.2 - DES INSTITUTIONS DE L'ELEVAGE EN R. C. A

La filière élevage est confiée à deux grandes organisations qui jouissent d'une autonomie financière et de gestion.

1.2.1 - L'Agence Nationale du Développement de l'élevage : A. N. D. E

Anciennement appelée Projet national de développement de l'Elevage : PNDE, cette agence est placée sous la tutelle du Ministère de Développement Rural (M. D. R). Elle est cofinancée en grande partie par des fonds extérieurs (29) en plus de subventions de l'Etat. Son organigramme est présenté au tableau n° 1.

Au sein de l'une de ses directions : la Direction de la Santé Animale et de la Recherche Appliquée (DSARA), il y a un service qui s'occupe du projet de lutte contre l'herbe du Laos. C'est le service de Malherbologie. Il a été mis en place sur poste FAC-IEMVT (Fond d'Aide et de Coopération - Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux). Trois expatriés financés par le FED (Fonds d'Etude et Développement) sont affectés dans ce service qui est fonctionnel depuis 1989 (7). En collaboration étroite avec les autres départements de l'A. N. D. E, le service de Malherbologie a plusieurs objectifs figurés sur le tableau n° 2.

1.2.2 - La Fédération Nationale des Eleveurs Centrafricains : F. N. E. C

Elle regroupe plus de 60 % de la population pastorale à majorité peulh parlant le fulfuldé, détentrice de la plus grande partie du cheptel bovin centrafricain.

Ses ressources proviennent de ses adhérents et des fonds extérieurs (22). La F.N.E.C est un réseau administratif de communication entre les communes d'élevage et les pouvoirs publics. Elle prête main forte à l'A. N. D. E dans ses différentes activités. Elle a le monopole de la distribution

des médicaments vétérinaires en R. C. A (30). Le département d'Animation Mutualiste (D. A. M) est l'une de ses composantes chargée de la formation des éleveurs, qui, travaille aussi avec le service de Malherbologie sur la lutte contre *l'herbe du laos* (18).

1.3-DE L'ELEVAGE BOVIN EN R.C.A ET SES CONTRAINTES

1.3.1 - Aperçu quantitatif des animaux exploités

Les effectifs des espèces trouvées en R. C. A en dehors de la chasse et la pêche sont consignés dans le tableau n° 3 ci-après (15).

La R. C. A s'autosuffit en viande. L'élevage bovin selon le mode extensif est le plus répandu. L'aptitude laitière des races exploitées est très faible.

1.3.2 - Processus d'intégration des peuples pasteurs

Pour limiter, d'une part les déplacements et les migrations des éleveurs, et d'autre part les conflits avec les agriculteurs, des domaines réservés spécialement aux activités pastorales ont été classés. Ces domaines ou communes d'élevage sont dotés individuellement d'un maire élu parmi les "ardo" chefs peuhls. A l'intérieur de ces terroirs, des pistes ont été aménagées. Il y a aussi des parcelles délimitées appelées Zones d'Action Agropastorales (ZAGROP) dans lesquelles les pasteurs gèrent leurs ressources par des déplacements rotatifs (22).

Certaines de ces ZAGROP anciennement occupées par les éleveurs sont infestées par *l'herbe du laos* et servent actuellement de terroirs d'expérimentations des herbicides.

ANDE
**ORGANIGRAMME DE L'AGENCE
 NATIONALE DE DEVELOPPEMENT
 DE L'ELEVAGE**

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

COMITE DE GESTION DE L'AGENCE

DIRECTION GENERALE

CONTROLE FINANCIER

SERVICE GENIE CIVIL ET DU MATERIEL

SERVICE SUIVI EVALUATION ET STATISTIQUE

CELLULE FORMATION ET COORDINATION DE
 LA VULGARISATION

SERVICE COMMERCIALISATION ET PIA.

CTE (BOUAR)

Ferme.
 Pédagogique

Structures Techniques Centrales

Structures Régionales

DIRECTION DE LA SANTE
 ANIMALE ET RECHERCHE
 APPLIQUEE (BANGUI)

Service Epidémiologie
 et diagnostics

Service des Prophy-
 laxies

Service Entomologie

Service Malherbologie

DIRECTION DE LA
 PRODUCTION ANIMALE
 (BOSSEMBELE)

Service
 Agropastoralisme

Service
 Zootechnie

Secteur
 Avicole BANGUI

DIRECTION ADMINISTRATIVE
 ET FINANCIERE
 (BANGUI)

Bureau d'achats

Service du
 Personnel

Service
 Comptabilité

DIRECTION REGIONALE
 OUEST
 (BOUAR)

Service Régional
 Production Ani-
 male

Service Régional
 Santé
 Animale et R.A.

19 Secteurs
 15 Postes

DIRECTION REGIONALE
 EST
 (BAMBARI)

Service Régional
 Production Ani-
 male

Service Régional
 Santé
 Animale et R.A.

13 Secteurs
 35 Postes

ANDE
 BANGUI
 1998

1.3.3 - Les Contraintes d'exploitation bovine

Les problèmes pathologiques sont activement combattus par la diffusion massive des médicaments et les mesures prophylactiques ces derniers temps.

Nous insistons uniquement sur les carences alimentaires, dues à une forte dégradation des pâturages.

1.3.3.1 - Les pâturages centrafricains

Le parcours naturel constitue la seule ressource alimentaire du bétail. En tout cas, 16 millions d'hectares (28) sont disponibles à cet effet. Les sous-produits agro-industriels fournis par les quelques usines du pays sont en quantité faible pour satisfaire les besoins. Ainsi donc le bovin centrafricain ne consomme que de l'herbe qui de surcroît doit être verte. Ces pâturages toujours verts ont une fructification très élevée et rapide du fait de l'humidité quasi-constante. On rencontre de riches pâturages à Panicum, (L.) vers l'ouest; des tapis graminéens à base d'hypparrénia, Anderss et Pennisetum, Rich. dans la zone périforestière puis des savanes à Andropogoneae, J. Prestl. et Cyperaceae, Juss. dans le nord et nord-est de ce pays.

Malheureusement le surpâturage laisse des espaces dénudés qui sont rapidement envahis par des espèces ligneuses de faible valeur bromatologique.

C'est en somme l'utilisation anarchique, qui est la cause de la dégradation vertigineuse de ces ressources naturelles qu'on estime à 30.000km par an.

A côté des espèces végétales envahissantes, *l'herbe du laos* se taille la plus grosse part de responsabilités. Dès qu'une zone d'élevage est colonisée par cette plante, les éleveurs, désarmés, optent pour la fuite mais elle les suit... Suivons donc l'herbe du laos dans le second chapitre.

Tableau n°2: ARBRE DES OBJECTIFS DU SERVICE DE MALHERBOLOGIE

D.S.A.R.A / A.N.D.E.

Finalite	Buts	Objectifs	Moyens et actions
La preservation et la restauration des pâturages	<p>1 - Limiter la dégradation des pâturages par le contrôle de leur envahissement par les ligneux</p> <p>2 - Améliorer la gestion des pâturages e augmenter leur productivité (intensification) par un accompagnement des dynamiques d'évolution des systèmes d'élevage</p>	<p>1 - Déterminer les meilleurs phytocides</p> <p>2 - Modéliser les méthodes de restauration des pâturages suivant les régions</p> <p>3 - Informer les éleveurs sur les raisons de la dégradation du milieu</p> <p>4 - Enrayer l'avancée de <u>C. Odorata</u> à l' Est</p> <p>5 - Contrôler la dissémination de <u>C. Odorata</u> dans les zones infestées</p>	<p>1 - Etude de l'évolution et des conditions de colonisation de <u>chromolaena odorata</u></p> <p>2 - Reconnaissances des principaux lignex envahissants et étude de leur comportement</p> <p>3 - Tests de germination des principales plantes envahissantes suivant la maturité de leurs semences et des traitements phytocides subis</p> <p>4 - Tests d'efficacité de phytocides</p> <p>5 - Tests de sélectivité de phytocides</p> <p>6 - Essais culturaux de lutte contre <u>C. odorata</u> et autres chaméphytes et phanerophytes</p> <p>7 - Tests de régénération de pâturages (élimination de ligneux, sursemis.)</p> <p>8 - Campagne d'information sur la lutte manuelle contre <u>C: odorata</u></p> <p>9 - Contacts avec des instituts de recherche étrangers en vue de trouver des moyens de lutte biologique</p>

Remarque : Cet arbre des objectifs ne pourra se réaliser qu'avec le concours et la collaboration de la Direction de la Production Animale, de la Direction Animation Mutualiste de la Cellule Formation Vulgarisation et. des Directions Régionales

Tableau n° 3 : Effectifs des espèces animales exploitées en RCA

Espèces	Effectifs (en milliers)
Bovins	2313
Vaches laitières	45
Caprins	1159
Ovins	120
Porcins	380
Volailles	2700

**CHAPITRE 2 - L'HERBE DU LAOS OU CHROMOLAENA
ODORATA (L.) R. M. KING ET H. ROBINSON**

2.1 - CLASSIFICATION (6)

Embranchement	<u>SPERMAPHYTA</u>
Sous-Embranchement	<u>ANGIOSPERMAE</u> A. Br. et Doell.
Classe	<u>DICOTYLEDONES</u> Juss.
Sous-classe	<u>GAMOPETALAE</u> Bronçon
Ordre	<u>ASTERALES</u>
Famille	<u>ASTERACEAE</u> DUM.
Tribu	<u>EUPATORINAE</u> Cass.
Sous-Tribu	<u>PRAXELINAE</u> Cass.
Genre	<u>Chromolaena</u> DC. = <u>Eupatorium</u> L.

Appelée SYNANTHERACEAE, Cass ; car dans tout le règne végétal, cette famille est la seule à avoir l'ensemble des anthères, de chacune de ses fleurs, qui sont uni-cohérentes (mais non soudées !). Les anthères sont accolées les unes aux autres par une sorte de pectine.

L'appellation d'ASTERACEAE, est obtenu par ajout du suffixe -ACEAE - au nom du genre Aster pris comme genre-type de la famille. Le mot Aster signifie étoile en latin.

Quand au nom COMPOSITAE, Gaertn ; qui signifie composé en latin, il est dû au caractère presque constant et commun des inflorescences qui sont en capitules. Les premiers botanistes avaient assimilé le capitule à une fleur alors qu'il est "une fleur composée d'un nombre plus ou moins grand de fleurs (2 à 20.000).

Le fruit est un akène (qui signifie ne s'ouvre pas en grec) monosperme, c'est-à-dire un fruit sec indéhiscent à une graine. Ce fruit est surmonté par le pappus qui est l'ensemble de soies accrescentes représentant les sépales. Le pappus joue le rôle de parachute dans la dissémination du fruit par le vent (anémochorie).

Cependant l'étude taxonomique de *Chromolaena odorata* est encore incomplète. Des recherches récentes ont prouvé que les phénotypes d'origine américaine sont différents, du point de vue profil enzymatique, de ceux d'Asie et d'Afrique qui par contre sont identiques (12).

2.1.1 - Synonymies

Chromolaena odorata a plusieurs synonymes :

- Eupatorium odoratum (L.)
- Eupatorium conyzoides (L.)
- Eupatorium aromaticum (L.)

Certaines espèces végétales apparentées décrites dans la littérature (5) présentent les mêmes aspects morphologiques que *C. odorata*. Il s'agit de :

- Vernonia odoratissima ; Schreb.
- Vernonia amygdalina

2.1.2 - Noms vernaculaires

En français les noms communs de cette plante sont cités ci-dessous.

- *L'herbe du Laos* qui est le nom couramment utilisé.

C'est l'appellation des géographes à cause de l'extrême fréquence de cette espèce végétale au Laos.

- La fausse ramie (6) car elle a donné des fibres textiles de très mauvaise qualité. La Ramie dont le nom scientifique est Boehmeria nivea (L.) ; Gaudich. est cultivée en Chine et dans d'autres pays d'Extrême-Orient pour ses très longues fibres textiles ; c'est une URTICACEAE Juss.

C. odorata est connu aussi sous des termes comme :

- Fleurit-Noël, car elle fleurit en Décembre,

-Langue à chat,

- Guérit-tout,

- Guérit-trop-vite.

En anglais *Siam weed* est utilisé pour désigner *C. odorata*.

En laotien on dit "nha flang" qui veut dire l'herbe des Français. Il semble que l'apparition de cette plante ait coïncidé approximativement avec l'arrivée des Français au Laos (31).

En Côte d'Ivoire on l'appelle Sékou Touré.

En R. C. A on dit "Bara Bokassa" en sango, langue parlée par tous les habitants. *C. odorata* est souvent rencontrée en bordure des routes. Les Centrafricains ironisent que cette plante salue le passage de l'ex-empereur Jean-Bedel BOKASSA vu son expansion sous le règne de ce dernier.

Les pasteurs peulh du pays la nomment "Leddé jabiinde Bokassa" (6) ; cela veut dire l'herbe envahissante de BOKASSA. Toujours en R. C. A *C. odorata* est souvent appelée "Appolo" ceci en rapport avec l'extension du peuplement de la plante à l'époque du premier lancement de la Satellite Appolo sur la lune. En cette dernière appellation *l'herbe du laos* trouve un homonyme qui est la conjonctivite contagieuse humaine dont l'épidémie a sévi durant la même époque en R. C. A.

2.2 - ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE

(Cartes n° 2, 3 et 4)

Chromolaena odorata est originaire de l'Amérique Centrale (6,31). Cette espèce a été introduite et cultivée dans l'Inde vers 1880 et plutard en Malaisie et au Siam d'où elle s'est propagée au Laos, au Cambodge et au Viétnam. En 1958 elle s'est répandue partout en Indochine.

2.2.1 - Localisation géographique du Laos (31)

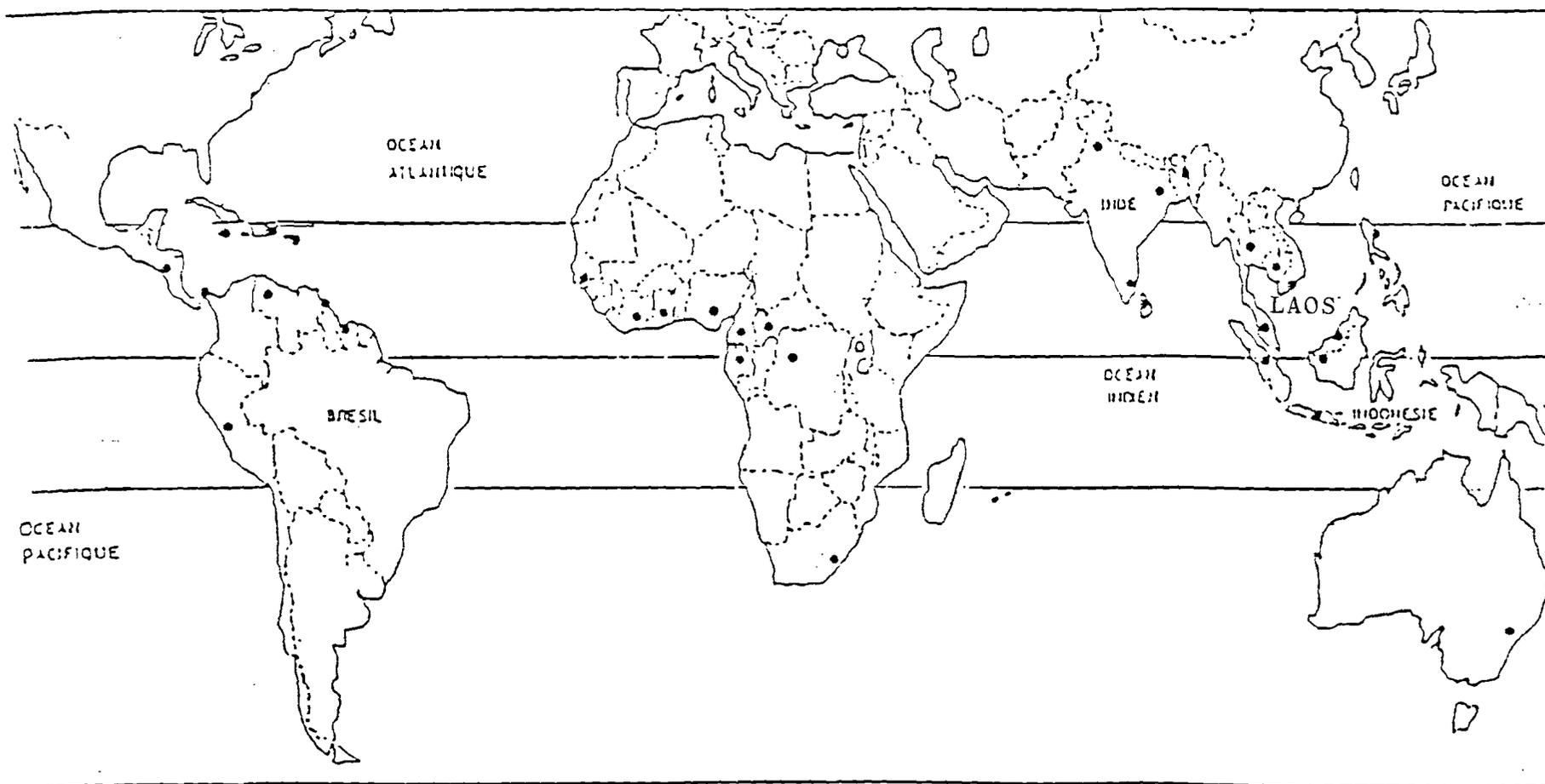
Le Laos est un pays asiatique situé dans la partie nord de l'ancienne Indochine française. Il est limité au Nord par le Nord-Vietnam et la Chine, à l'Ouest par la Birmanie et le Siam, à l'Est par le Centre-Vietnam, au Sud par le Cambodge. Le Laos s'étend sur une superficie de 240.000 km² entre 13°15 et 22°30 de latitude nord et 97° et 100° de longitude est.

C. odorata est abondamment représentée dans cette zone surtout dans la forêt héli-ombrophile où les pluviométries moyennes annuelles avoisinent les 1900 mm et la température moyenne annuelle 24°6C. La saison sèche est courte et dure de 4 mois.

Carte N° 2 : Répartition mondiale de Chromolaena odorata (L.) R. M. KING et H. ROBINSON

(6)

Asteraceae



● zone infestée

2.2.2 - L'introduction de la plante en Afrique (6)

A la question de savoir quand et comment cette plante a été introduite en Afrique, les avis sont divers. En résumé il en ressort qu'à la fin de la guerre d'Indochine (1952-1960) (6), les troupes françaises et les planteurs asiatiques de caféiers aient introduit intentionnellement cette plante en Afrique. L'intérêt de cette plante est dû à ses divers emplois cités ultérieurement.

En Côte d'Ivoire, le premier échantillon botanique de la plante a été ramassé dans une plantation d'hévéa en 1960.

Sa présence a été signalée en 1964 en Afrique du Sud.

En R. C. A, elle a été récoltée pour la première fois en 1963 à Berbérati dans la zone forestière.

Actuellement toute la partie sud-ouest est envahie et l'Est de ce pays est menacé.

Peu importe les conditions d'implantation. On sait que *l'herbe du laos* est une espèce pantropicale introduite intentionnellement dans la plupart des pays africains forestiers de la côte atlantique (31).

Sa particularité réside dans ces caractéristiques ci-après.

2.3- ETUDE BOTANIQUE DE LA PLANTE

2.3.1- Port général (Schéma 1) (6)

Chromolaena odorata se présente sous forme d'abrisseau ou d'arbuste multicaule aux branches et tiges entremêlées entre elles qui forment des fourrés compacts. D'une hauteur de 2 à 4 m dépassant parfois les 15 m, les tiges dressées au départ, puis courbées au moment de la floraison, se

couvrent de fleurs odorantes caractéristiques blanches ou mauves en saison sèche. Ensuite les inflorescences et la plante entière se dessèchent en fin de saison sèche.

Les akènes surmontés de soies sont généralement emportés par le vent et vont peupler d'autres espèces dénudées en montagne comme en plaine.

2.3.2 - L'appareil végétatif (Schéma 2) ; (6)

Les feuilles sont en général opposées, obovées, finement velues et dentées aux bords. Leur sommet aigu présente des bords entiers. Elles ont une nervation principale palmaire. Elles sont parfois placées en verticille.

Les tiges sont ramifiées et recouvertes de poils raides. Elles présentent des renflements à la base des pétioles.

Les racines également ramifiées sont souterraines.

2.3.3 - L'inflorescence et la fleur

L'inflorescence est en capitules discoïdes. Chaque capitule regroupe 25 à 30 fleurs. Les fleurs sont hermaphrodites et inferovariées.

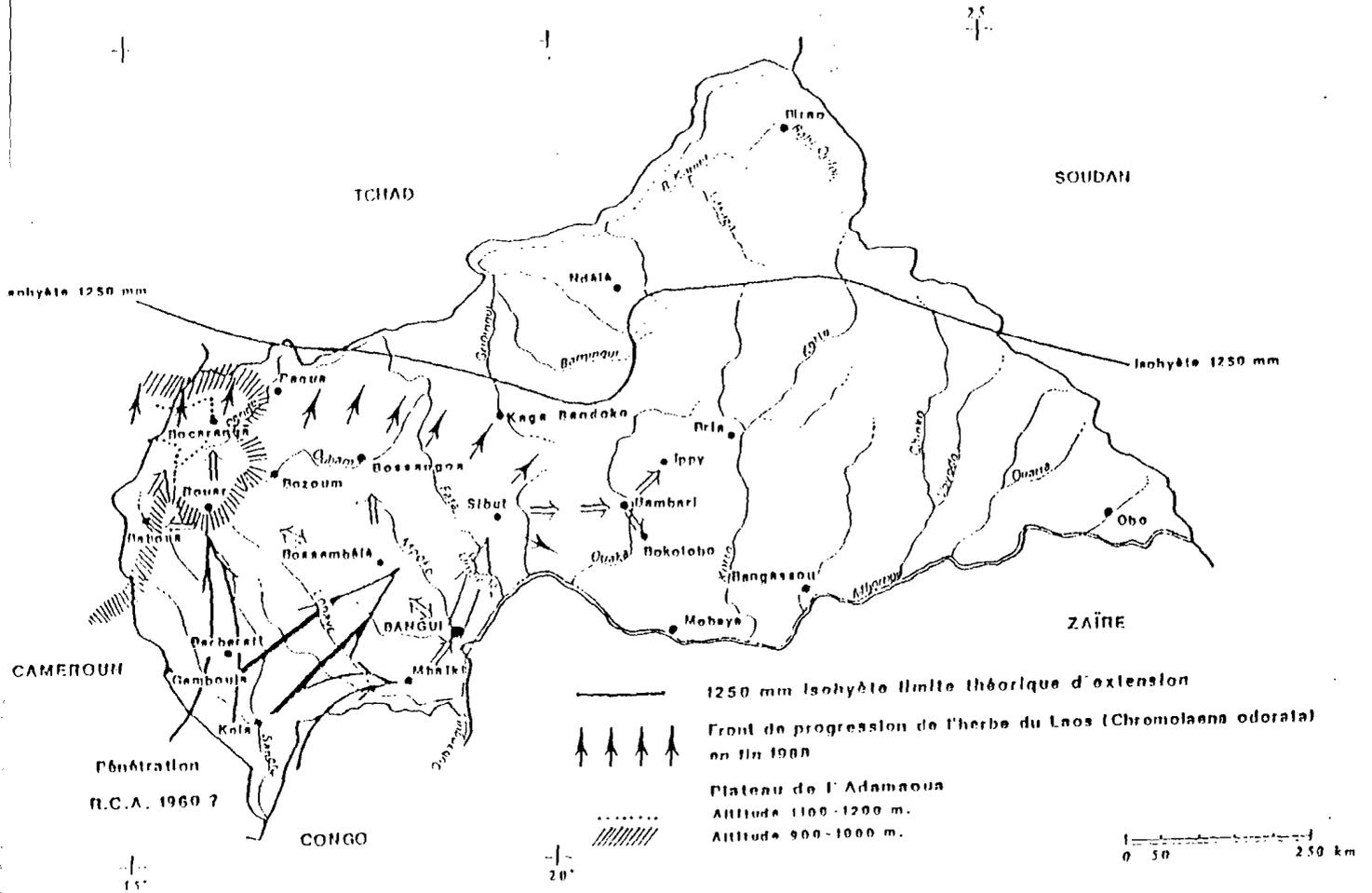
Le gynécée comporte l'ovaire uniloculé. L'unique ovule est anatrophe à placentation basilaire. Le style est flexueux et terminé par un stigmate glabre.

L'androcée est composée d'étamines basifixes. Les anthères contenant les grains de pollen sont uni-cohérentes et surmontées chacune d'un appendice.

Le fruit est un akène surmonté de 20 à 40 soies.

La graine sans albumen renferme un embryon droit.

Carte N° 3
 PROPAGATION DE L'HERBE DU LAOS (CHROMOLAENA ODORATA) EN REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE



RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
 ORGANISATION ADMINISTRATIVE

0 50 100 150 200 250 km

Carte N° 4

RÉPUBLIQUE
 DÉMOCRATIQUE
 DU SOUDAN

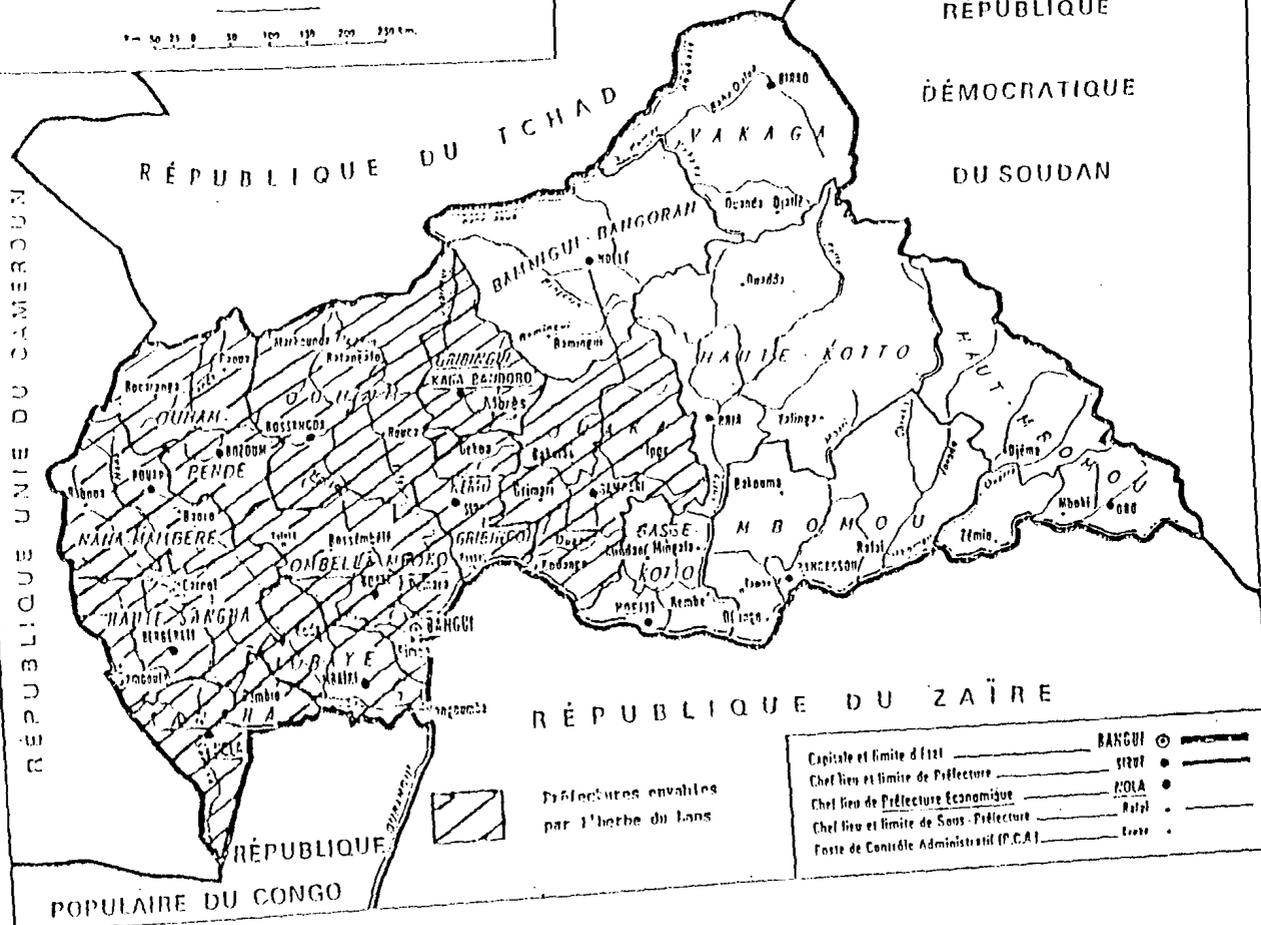
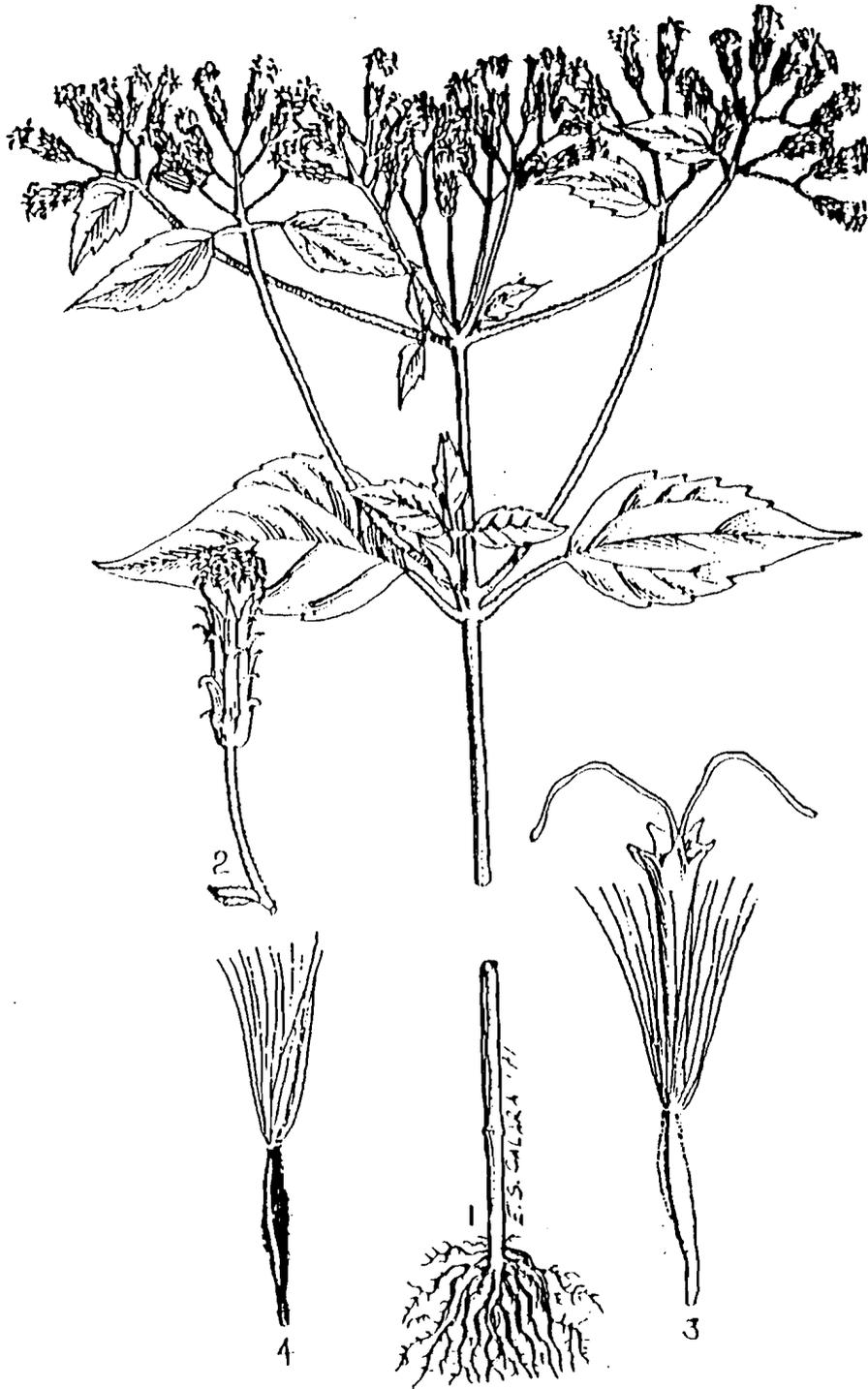


Schéma 1 : Port général

Chromolaena odorata (L.) R. M. KING et H. ROBINSON

Asteraceae



1. la base de la plante
2. branche fleurie

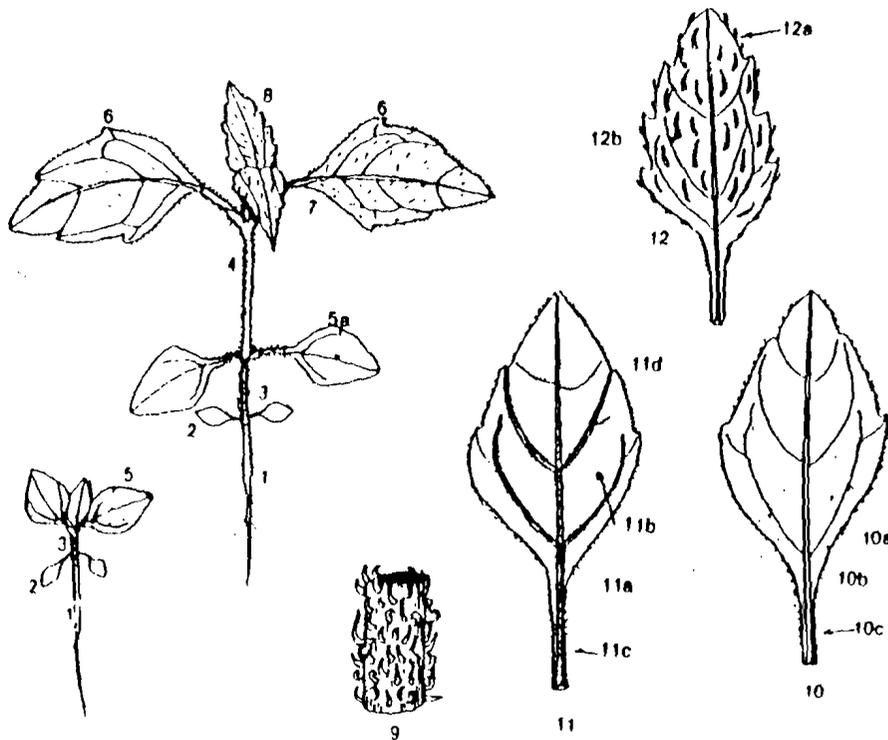
3. fleur
4. akène

Schéma 2 : Appareil végétatif

(6)

Chromolaena odorata (L.) R. M. KING et H. ROBINSON

Asteraceae



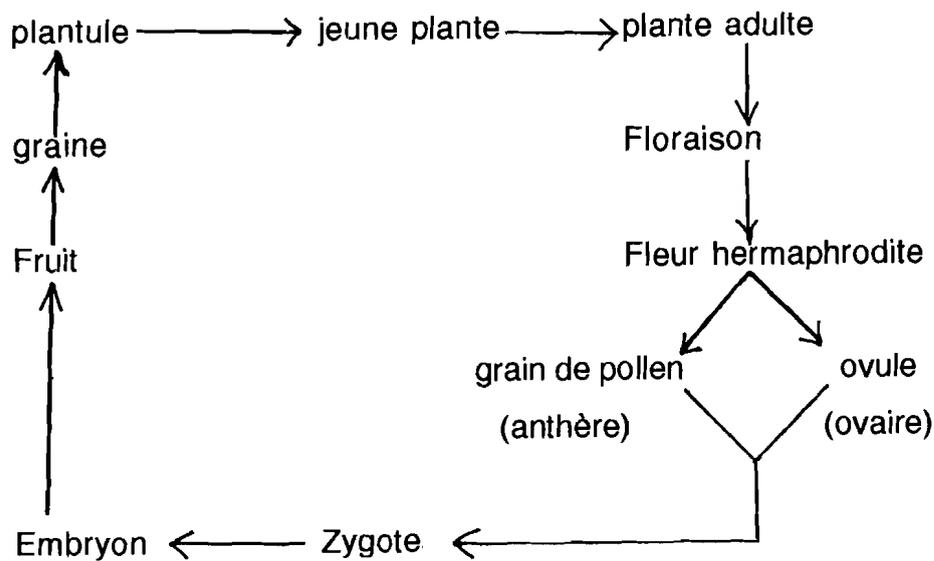
1. Hypocotyle scabre, court, à peine 1 cm
2. Cotylédon losangique, glabre, court-ment pétiolé, de moins de 5 mm.
- 3-4. Epicotyle et tige : allongés d'emblée-surtout (4) : le premier entre-noeud-couvert de poils courts en crochet
5. Première paire de feuilles, ovales-losangiques à base oblique, droite annonçant aux deux angles l'apparition des premières dents du limbe
- 5a. Nervation trinervée temporaire
6. Seconde paire de feuilles losangiques à bord cilié, à sommet allongé-aigu, à pétiole cilié nettement plus court que le limbe.
7. Pétiole de la seconde paire, relié à son homologue par un simple bourrelet stipulaire ; nettement plus court que le limbe.

8. Jeunes ébauches hérissées de poils raides, arqués (détail en 12b)
9. Détail des poils en crochet de la tige
10. Feuille de la deuxième paire, vue à sa face supérieure : 10a, nervation pennée-arquée, en arceaux ; 10b, poils visibles sur le limbe ; 10c, pétiole court, cilié
11. Feuille de la deuxième paire, vue à sa face inférieure : 11a = 10a ; 11b, limbe glabre ; 11c = 10c ; 11d, nervures pubescentes tout du long
12. Feuille de la troisième paire, vue à sa face supérieure : 12a, poils en crochet sur la marge ; 12b, poils arqués sur le limbe.

2.2.4 - Le cycle biologique

Dans ce cycle (schéma 3) seuls le grain de pollen et l'ovule sont haploïdes (n chromosomes).

Schéma 3 : Cycle général des spermaphytes (3)



(2 cotylédons)

2.3.5 - Multiplication végétative (6)

Le rajeunissement de la plante s'effectue annuellement par des rejets selon le principe du schéma 4. Les nouvelles tiges partent des différents points ou renflements de la base radulaire et des anciennes tiges.

Après un traumatisme (feu de brousse, dessiccation, coupe) la régénération de la plante se manifeste beaucoup plus que lorsqu'il n'y a pas de stress. Les rejets prennent source aussi bien à la base que sur les branches de la souche comme l'indique le schéma 5.

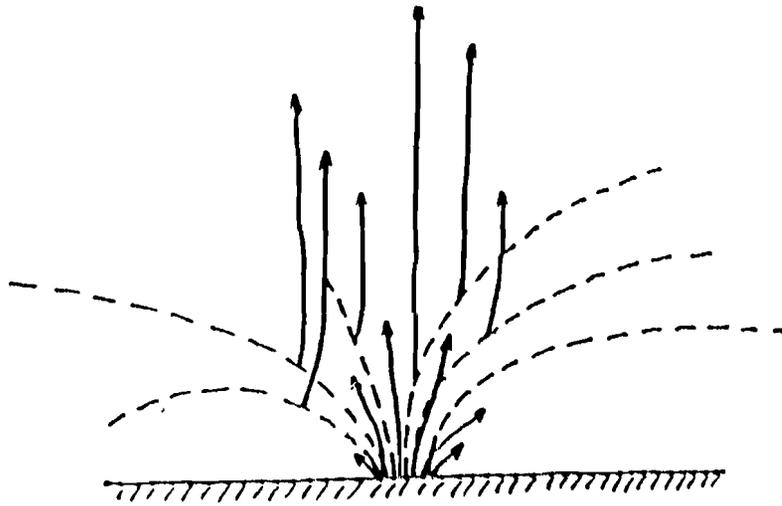
Ce mode de renouvellement de l'appareil végétatif est mis à profit dans les techniques de traitement herbicide qui seront décrites ultérieurement. Par ailleurs la lutte contre *l'herbe du laos* par le moyen des feux de brousse est illusoire. Les inflorescences multiples d'une seule plante expliquent le caractère envahissant de *l'herbe du laos*.

2.3.6 - Facteurs de dissémination de l'espèce

C'est une espèce végétale de très forte densité de peuplement. Dans un capitule, il y a 25 à 30 akènes (18). les akènes surmontés de soies vont coloniser d'autres lieux par anémochorie (transport des semences par le vent). Cette action du vent est modérée chez *Chromolaena odorata* qui est plutôt un végétal anthropozoochore (transport des semences par l'homme et l'animal). les grands travaux de réfection routière et champêtres, les transports routiers, les migrations pastorales et humaines sont en grande partie impliqués. L'eau de ruissellement joue un rôle très limité dans la propagation de cette plante. Le rayon de son extension est d'environ 30 km par an (6, 28). Nous avons personnellement vécu l'expérience de la dissémination de *C. odorata* par l'homme en R. C. A. Quelle n'a pas été notre surprise de constater que les touffes de jeunes pousses *d'herbe du laos* ont envahi notre concession ; précisément à l'endroit où nous avons lavé nos chaussures de terrain deux semaines auparavant. C'était à la suite d'une visite des zones d'expérimentations d'herbicides sur cette espèce végétale dans la région de Bossembélé à environ 160 km de Bangui la capitale.

Ce qui nous a fasciné de plus c'est que ces jeunes plants aient poussé sur un sol sableux où aucune plante n'a poussé avant. Cela prouve que c'est une plante ubiquiste.

Schéma 4 : Modes de rajeunissement de la plante sans feu
(6)

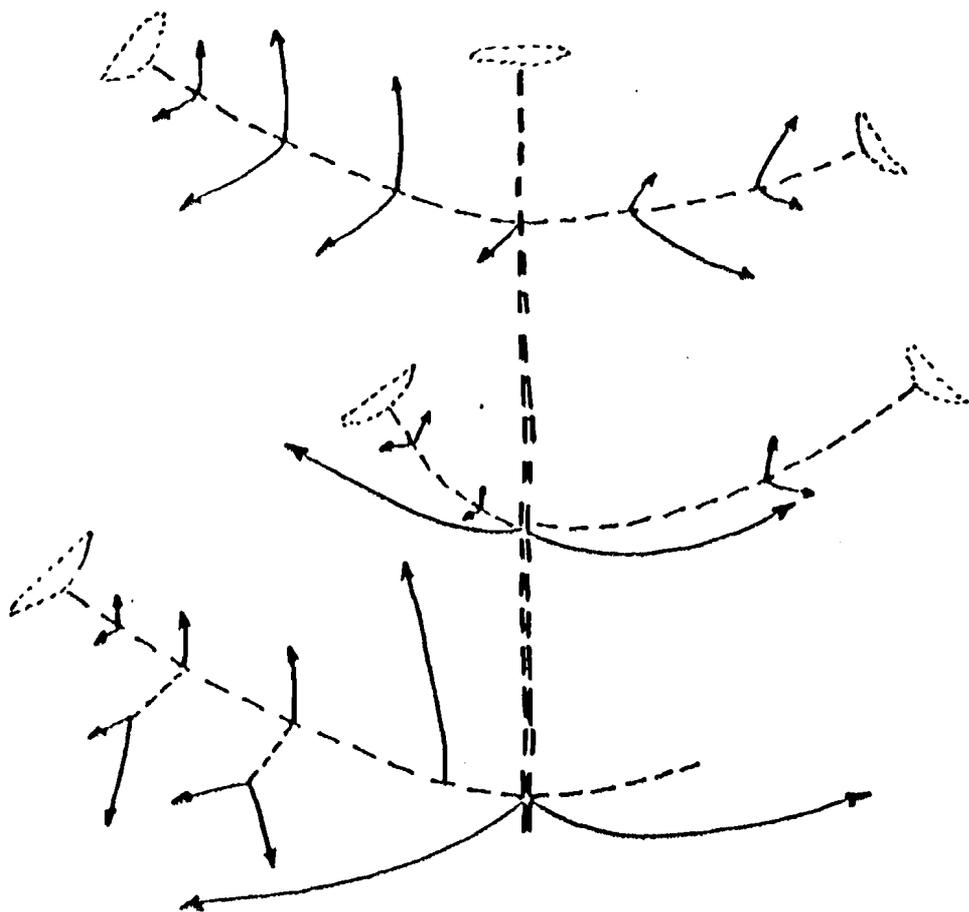


- - - Tiges de l'année précédente

—→ Repousses de l'année

Schéma 5 : Détail des repousses sur bois d'un an

(6)



- - - Tige et rameaux axillaires de l'année précédente

(---) Inflorescence desséchée

→ Jeunes repousses

2..2.7 - Germination de la graine

Les graines de *C. odorata* germent sur différents types de sol en présence d'humidité et aussitôt après les premières pluies des mois de mars et avril en R. C. A.

Selon certains auteurs (6), lorsque la graine perd son pappus, il n'y a plus de phénomène de dormance de la graine, dormance qui d'ailleurs est très éphémère chez cette espèce.

Dans les conditions optimales de température et d'humidité, la germination de la plante est effective. Des tests menés en Afrique du Sud (14) ont montré que les températures allant de 15° à 30° sont favorables à la germination. La pleine lumière n'exerce son effet de manière significative que sur le développement de la plante.

2.3.8 - Effet de l'éclaircissement

Le port végétatif de cette espèce est variable en fonction de son exposition à l'éclaircissement. On rencontre les jeunes plants très fréquemment dans les zones ombragées. Très souvent ils meurent si la lumière qu'ils reçoivent n'est pas suffisante.

C. odorata est une héliophyte vraie qui prend une forme lianescente de plus de 2 m de hauteur parfois dépassant les 15 m dans les zones forestières et les sous-bois des palmiers.

Dans les zones de savanes, les espaces dénudés et les bordures de chemins ; il s'agit de pieds dressés qui à terme deviennent buissonnants, dépassant rarement 2 à 4 m de hauteur.

2.2.9 -Caractère concurrentiel de l'espèce

On rencontre souvent *C. odorata* au stade de jeune plante en association avec d'autres espèces végétales et fréquemment en mixité avec le tapis graminéen. Au stade adulte, cette espèce n'est guère dépassée que par des arbres et arbustes anciennement installés.

C. odorata, du fait de sa forte densité et de son mode de multiplication végétative intense, forme des buissons inextricables créant ainsi de l'ombrage pour ses propres jeunes pousses et les autres espèces héliophiles du tapis herbacé environnant qui ne peuvent plus survivre.

VIDAL (31) l'a observé en mélange avec *lantana camara* (L.) VERBENACEAE Jaume St-Hil. au Colombo (Sri Lanka ou ancien Ceylan). Cette dernière espèce végétale citée ci-dessus présente certains caractères morphologiques identiques à ceux de *C. odorata*, ce qui prête à confusion.

A une altitude de plus de 950 m *Eupatorium adenophorum* entrave la croissance de *C. odorata*. qu'on a déjà rencontrée à 1500 m.

Si l'introduction de l'herbe du Laos dans plusieurs pays a été intentionnelle, c'est donc qu'elle est utile dans certains domaines.

2.4 - DIVERS EMPLOIS DE LA PLANTE

C'est une plante de couverture du sol. Tel a été le but de son introduction en Asie et en Afrique.

Elle améliore la structure et la texture du sol.

Elle protège contre l'érosion. Les agriculteurs centrafricains reconnaissent en cette plante des qualités fertilisantes pour les terres de cultures. Les espaces envahis par *C. odorata* sont sollicités pour les cultures vivrières (manioc) (6) après défriche. Il semblerait que la végétation qui y pousse après, est luxuriante. En Inde la plante avait été cultivée pour ses qualités odorantes (9, 31).

Au GHANA (2), le produit d'extraction des feuilles de *C. odorata* est utilisé en horticulture traditionnelle comme mastic des sections des boutures d'arbres. Ces extraits sont également employés pour arrêter l'hémorragie, la saignée des coupures et blessures (2).

Nous avons appris qu'en R. C. A l'infusion chaude des feuilles favorise la cicatrisation rapide des plaies. Des études récentes menées au GHANA (2) ont prouvé l'effet vasoconstricteur du produit d'extraction des feuilles de l'herbe du laos sur les vaisseaux sanguins du lapin et du porc.

L'étude pharmacologique de cette plante mérite d'être approfondie car les appellations de "guérit-tout" et "guérit-trop-vite" attribuées à *C. odorata* sont tout à fait pragmatiques. Cependant cette espèce végétale présente des graves inconvénients en élevage.

2.4 5 - EFFETS NUISIBLES DE LA PLANTE

En agriculture c'est une plante adventice subspontanée envahissante et gênante pour les cultures de caféiers palmiers à huile, canne à sucre, manioc, hévéa, etc. Cette mauvaise herbe concurrence très fortement les autres plants comme cela a été décrit plus haut. La présence de *C. odorata* dans les plantations vient alourdir les peines des agriculteurs par des travaux constants d'extirpation des rhizomes et racines et aussi de rabattage des tiges. Les problèmes causés par *C. odorata* sont moindres en agriculture surtout pour les cultures annuelles.

En élevage extensif en particulier, *C. odorata* est une peste végétale très difficile à combattre compte tenu de l'étendue des pâturages naturels et du haut pouvoir de dissémination des akènes.

De prime abord, c'est une espèce subligneuse non appetée des herbivores. L'appétabilité et la toxicité de la plante ^{ont} n'est pas encore été sujette à des études spécifiques. Toutefois le fait que la plante soit odorante, recouverte de poils en crochets et dotée de propriétés adrénurgiques repousse les animaux qui reconnaissent naturellement leurs aliments atoxiques. L'on peut douter aussi de sa digestibilité et de sa valeur bromatologique chez les ruminants qui craignent la météorisation.

Ensuite, il y a les espaces déforestés ou fortement pâturés qui deviennent rapidement des brousses à *C. odorata*. En fait, ces buissons constituent un refuge pour les insectes piqueurs, les rongeurs, les serpents et les prédateurs de poussins et de veaux comme l'hyène. Entre autres, *C. odorata* dénature les espaces pâturables autour des campements des éleveurs. Ces derniers sont obligés de quitter les zones infestées pour d'autres lieux à la recherche des herbes consommables par leurs troupeaux. De plus, les pistes deviennent impraticables à cause de l'embroussaillage par *C. odorata*.

Il ne faut pas perdre de vue que cette plante à l'état sec est un combustible qui n'échappe pas aux feux de brousse incontrôlés.

L'expansion de l'*herbe du laos* inquiète les éleveurs qui ont déjà pris conscience des dangers qu'elle apporte sur leur patrimoine. Beaucoup d'entre eux n'ont pas hésité, à la demande de l'A. N. D. E d'arracher les plantes qu'ils rencontrent sur leurs chemins. La lutte mécanique contre *C. odorata* par voie d'affiche a été amorcée en R. C. A comme le montre le schéma (6), mais elle est insuffisante et inefficace.



Affiche au public

Français

CETTE PLANTE SE NOMME : " HERBE DU LAOS. "
 ELLE EST DANGEREUSE, ELLE A DÉJÀ ENVASÉ LES CAMPMENTS
 ET LES PATURAGES DE L'OUEST. DES QUE VOUS VOYEZ UN PLANT,
 FAIT L'ARRACHER AVEC SA RACINE SI VOUS VOULEZ PRÉSERVER
 CETTE RÉGION.

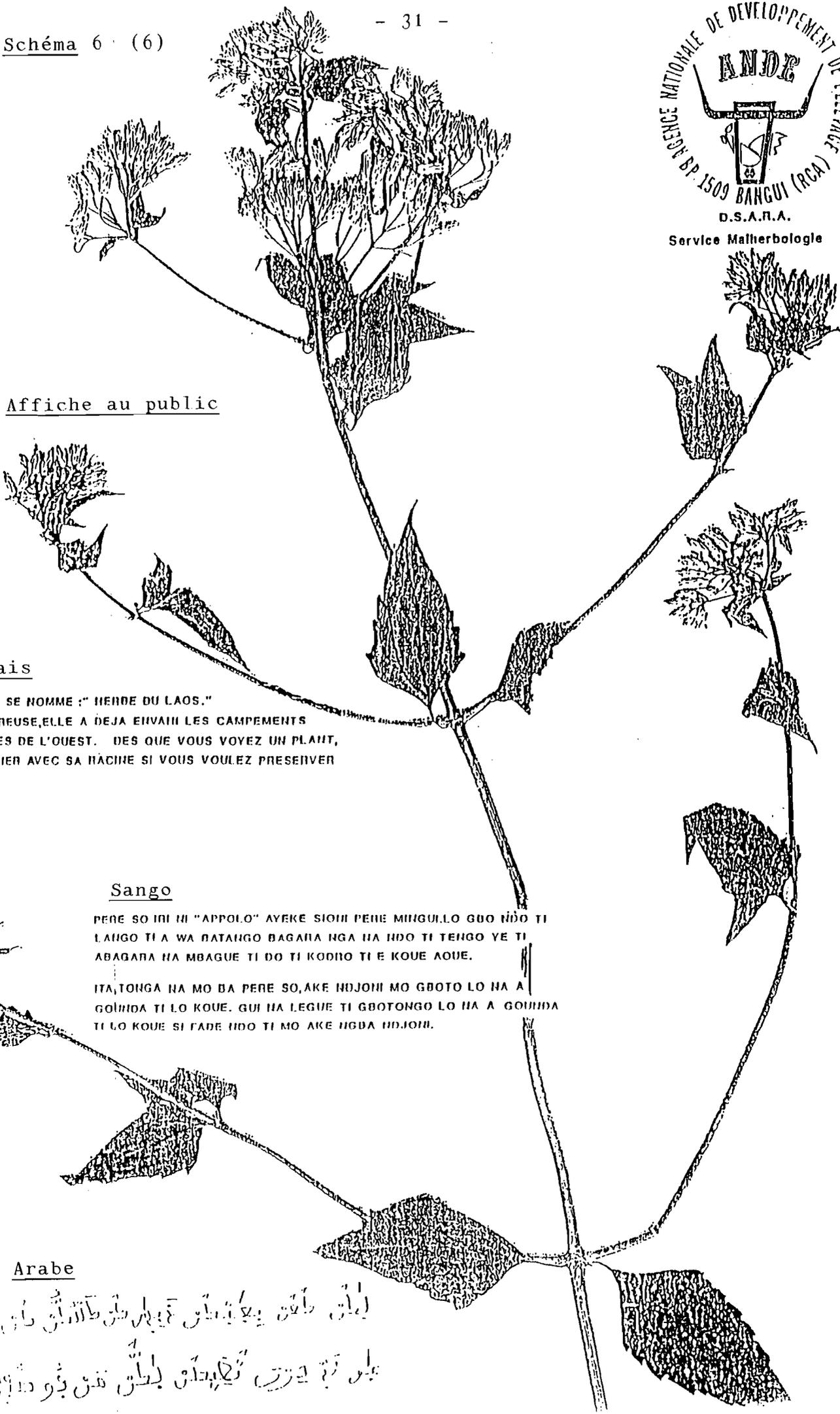
Sango

PERE SO INI NI "APPOLO" AYEKE SIOHI PEHE MINGUILO GUO NDO TI
 LANGO TI A WA BATAIGO BAGARA NGA IIA HDO TI TENGO YE TI
 ABAGARA IIA MBAGUE TI DO TI KODNO TI E KOUE AOUÉ.

ITA, TONGA IIA MO BA PERE SO, AKE NDJOHI MO GBOTO LO HA A
 GOUHDA TI LO KOUE. GUI IIA LEGUE TI GBOTONGO LO IIA A GOUHDA
 TI LO KOUE SI GADE HDO TI MO AKE IIGDA IIOJONI.

Arabe

هذه العشب تسمى "عشب لاوس"
 وهو خطير، وقد غاصت المخيمات
 والمراعي في الغرب. كلما رأيتم نباتاً،
 اقتطعوه مع جذورهم إذا أردتم
 حفظ هذه المنطقة.



La lutte chimique par l'emploi d'herbicides est une des méthodes à essayer en association avec la précédente.

De nos jours de nombreux composés chimiques ont été synthétisés en fonction des impératifs préconisés. Alors, ces phytocides qui ont fait leurs preuves ailleurs ne peuvent être exportés, sans un cortège d'études

biologiques et juridiques au préalable, dépendantes du temps et du lieu, et sans une formation des populations.

Ainsi dans le troisième chapitre suivant nous abordons les généralités sur les herbicides.

CHAPITRE 3 - GENERALITES SUR LES HERBICIDES

3.1 - DEFINITIONS - CLASSIFICATIONS

Les herbicides font partie des pesticides qui sont des produits chimiques destinés à lutter contre les parasites animaux et végétaux nuisibles (23).

Les herbicides sont d'une manière spécifique destinés à détruire les plantes parasites ou nuisibles des cultures, des prairies et généralement des plantes gênantes pour l'homme. Ils sont plus utilisés dans les pays industrialisés et ce, surtout dans le domaine agricole. La part des herbicides utilisés en Afrique n'est que de 5 % de la consommation mondiale des pesticides (16).

Du fait de leur grande hétérogénéité, les herbicides ont subi plusieurs classifications.

Selon leur mécanisme d'action les types suivants ont été décrits :

- les herbicides totaux qui suppriment tous les végétaux. Comme exemples on a les chlorates, les urées substituées et l'aminotriazole qui sont utilisés pour le nettoyage des routes, chemins, voies ferrées etc.,

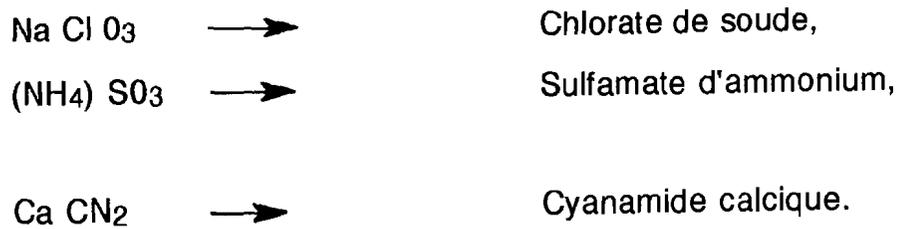
- les herbicides sélectifs , eux n'éliminent que les mauvaises herbes dans les cultures. On y distingue :

1° - les herbicides de contact qui sont appliqués sur les parties aériennes des plantes. C'est le cas des dérivés nitrés et les dipyriliums,

2° - les herbicides systémiques qui sont absorbés par la plante et véhiculés par la sève.

Sur le plan chimique, deux grands groupes se distinguent.

Les dérivés minéraux avec quelques exemples suivants :



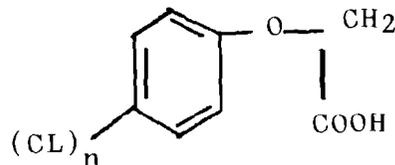
Le groupe des herbicides organiques est d'usage courant en agriculture. Certains d'entre eux nous intéressent particulièrement.

3.2 - LES HERBICIDES ORGANIQUES (16) (19)

Leur classification générale est présentée sur le tableau n° 4 .

3.2.1 - Les dérivés phénoxyalcanoïques

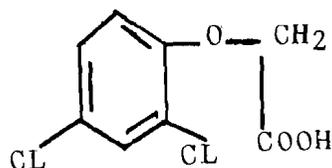
Ce sont des dérivés de l'acide phénoxyacétique



Ils sont subdivisés en plusieurs séries selon le nombre n.

- Les dérivés phénoxy-2 acétiques

Exemple :



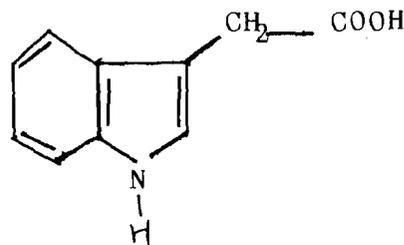
2,4-D

ou acide (dichloro-2,4 phénoxy)-2 acétique

Il y a une analogie de structure entre le 2,4-D et une hormone naturelle de croissance des plantes : l'auxine qui est l'acide β - indole acétique (= A.I.A.).

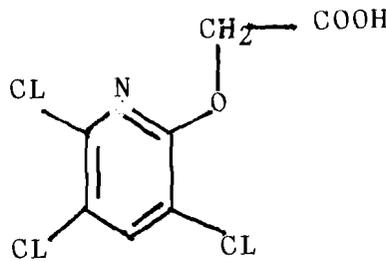
acide β - indole acétique

(= A.I.A.)



- Les dérivés de l'acide (pyridyloxy -2) acétique

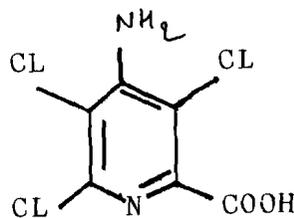
Exemple :



trichlorpyr acide

C'est l'acide 3,5,6 trichloropicolinique.

On a aussi :

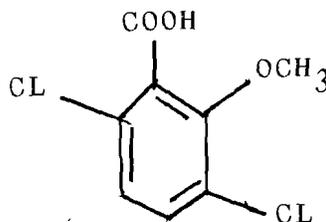


piclorame

Le piclorame est un puissant régulateur de croissance

- Les dérivés chlorobenzoïques

dicamba



C'est l'acide dichloro-3,6 méthoxy-2 benzoïque

3.2.1.1 - Mécanisme d'action

A - Pénétration et transport des herbicides

Les acides phénoxyalcanoïques sont des herbicides systémiques. Lors de leur utilisation en post-levée c'est-à-dire sur une jeune plante de quelques feuilles ils sont appelés à traverser les parois cellulaires.

Il convient de rappeler que l'épiderme est recouvert d'une cuticule cireuse. Les cires qui sont des esters d'acides carboxyliques ou de stéroïdes sont hydrophobes, et entourent la cutine constituée de polymères d'hydroxyacides ionisés. Sous la cuticule on trouve une couche pecto-cellulosique hydrophile composée de polymères d'acides galacturoniques et de glucoses.

Ainsi donc, les préparations de ces herbicides doivent être sous forme d'esters, de carboxylates à courte chaîne ou adjuvées pour être à la fois solubles dans l'eau et les lipides afin de parvenir aux cellules épidermiques. Les herbicides sont transportés vers les autres organes de la plante par les tissus conducteurs du phloème constituant le symplasme.

- Lors de l'utilisation des herbicides en pré-levée ; ceux-ci pénètrent dans les graines pendant la phase d'imbibition qui précède la germination ; ensuite ils sont entraînés par l'eau et absorbés par les racines.

Leur activité est dépendante de leur solubilité, leur concentration dans la solution du sol, de leurs réactions avec les constituants du sol et de la nature et texture du sol.

Les herbicides phénoxyalcanoïques peuvent être immobilisés dans le sol par :

- adsorption à la surface des argiles et colloïdes humiques,
- échange d'ions avec les minéraux du sol.

Cette possibilité de rétention est exploitée pour les dosages d'herbicides par chromatographies.

B- Activité biologique

Les herbicides phénoxyalcanoïques, par analogie de structure avec les auxines, hormones naturelles de régulation de croissance chez les végétaux, agissent ainsi comme elles.

Ces phytocides sont alors appelés phytohormones de synthèse, mais à la différence qu'ils induisent une croissance anarchique des organes de la plante.

Les tissus épaissis obstruent les voies de conduction de la sève ; les tiges éclatent et ouvrent la porte aux bactéries et champignons pathogènes entraînant la mort de la plante.

Grâce à la relation existant entre la structure et l'activité biologique des acides phénoxyalcanoïques, par des réactions de substitutions sur la chaîne alcanoïque et sur le cycle aromatique on a obtenu de nombreux produits de synthèse auxiniques, anti-auxiniques ou inactifs...

Sur le plan biochimique, les auxines stimulent la synthèse des acides nucléiques et des protéines par induction ou activation de l'ARN-polymérase. De plus, les auxines peuvent agir directement sur le développement des parois cellulaires et d'autres enzymes.

Contrairement aux hormones endogènes, les concentrations des acides phénoxyalcanoïques ne sont ni contrôlées, ni régulées in vivo. Puis aussi, à forte dose ils inhibent la phosphorylation oxydative des mitochondries au sein de la plante.

C - Métabolisme et dégradation

Les esters phénoxyalcanoïques sont hydrolysés par les carboxyestérases. Les hydroxylations de chaîne et de cycle sont également de la partie. Puis les groupes polaires forment des produits de conjugaison avec le glucose qui sont facilement éliminés.

- Photodécomposition

Certains herbicides sont détruits par la lumière UV. Les rayons ultra violets (UV) de courtes longueur d'ondes (< 290 nm) sont absorbés par la couche d'ozone présente dans la haute atmosphère.

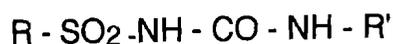
La proportion d'UV est plus forte le matin que le soir.

Ainsi la photodégradation varie en fonction de la structure des molécules, de la lumière reçue et du temps. La photolyse du 2,4-D est rapide en présence de sensibilisateurs comme la riboflavine (16).

La vitesse de photolyse des acides phénoxyalcanoïques est fonction de leur richesse en chlore.

3.2.2 - Les Urées substituées

Les sulfonurées sont des urées substituées de type :



Ce sont des herbicides de post et pré-levée actifs à très faibles doses (5 à 35 g de m.a par hectare). Ils sont très intéressants du point de vue environnementale avec des demi-vies, dans le sol, inférieures à 2 mois. De plus la DL50 chez le rat per os est supérieure à 5000 mg/kg.

Comme exemples on a :

- le chlorsulfuron = VALINATE [®]

- le sulfométuron - méthyle = GLEAN T [®]

Le chlorsulfuron est un herbicide systémique anti-mitotique à effet rapide (6h pour 10⁻⁹ mole/l). Il subit des réactions d'hydroxylation de cycle et de glucoconjugaison lors de sa dégradation.

En revanche, chez les espèces sensibles, le produit n'est pas métabolisé et est retrouvé à 97 % sur les feuilles qui sont chlorosées ou nécrosées.

Le chlorsulfuron est un puissant inhibiteur d'une enzyme de biosynthèse des acides aminés ramifiés : l'acétolactate-synthétase.

La synthèse d'analogues structuraux par substitution sur le cycle ou le pont a permis d'obtenir une sélectivité intéressante sur les cultures.

3.2.3 - Les Triazines

Exemple : la métribusine

C'est un herbicide systémique sélectif de pré-levée à large spectre sur les dicotylédones. Il est peu dangereux. La DL₅₀ chez le rat per os est de 2200 mg/kg.

3.2.4 - Les Diazines

- Les uraciles

Ce sont des diazines dont le prototype est le bromacile. Cet herbicide est commercialisé par DUPONT DE NEMOURS tout comme le chlorsulfuron déjà précité.

C'est un composé très stable en solution et qui est détruit par la microflore du sol.

Son action réside dans l'inhibition de la photosynthèse d'un grand nombre d'adventices. Il est peu dangereux. La DL₅₀ chez le rat est de 5200 mg/kg. C'est un défanant - débroussaillant (4).

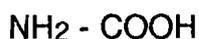
Tableau n° 4 : Classification des herbicides organiques

(19)

CLASSE CHIMIQUE	DERIVES
Aryloxyacides ou dérivés phénoxyalcanoïques et acides apparentés	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivés phénoxyacétiques : 2,4 D ; 2,4, 5 T - Dérivés phénoxypropioniques : mécoprop - Dérivés phénoxybutyriques : 2,4 MCPB - acide 2,4,6 trichlorophénylacétique - acide 3,5,6 trichloropicoïque - Dérivés chlorobenzoïques : dicamba - Dérivés de l'acide phtalique : naptalame
Urées substituées	diuron, monuron, fénuon
Triazines	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivés chlorodiaminotriazines : atrazine simazine - Dérivés méthylthiodiaminotriazines : prométrine - Dérivés à groupement propionitrile : cyanatrine - Apparentés : aminotriazole
Diazines	<ul style="list-style-type: none"> - Uraciles : terbacile - Apparentées : hydrazide maléique, diazomet
Dipyridiliums	diquat, paraquat
Dinitrophénols	dinocap
Dinitroanilines	trifluraline
Benzonitriles	dichlobénil
Carbamates	<ul style="list-style-type: none"> - Asulame, prophame - Thiocarbamates : diallate - Dithiocarbamates : sulfallate
Amides et acétanilides	difénamide, propanil
Acides gras halogénés	acide trichloroacétique

3.2.5 - Les Carbamates ou Uréthranes

Ce sont des dérivés de l'acide carbamique :



Ils sont souvent présentés sous forme de carboxylates et d'esters. Les phényl-carbamates ont une activité antimétabolique. L'activité herbicide des carbamates réside dans leur photoréactivité. Sous l'action de rayonnement ultra-violet, ces composés subissent selon la longueur d'onde reçue des modifications de structures (photoréarrangements) et des réactions d'oxydation hydrolyse.

En exemple nous avons l'asulame qui est un herbicide systémique à fonction carbamate.

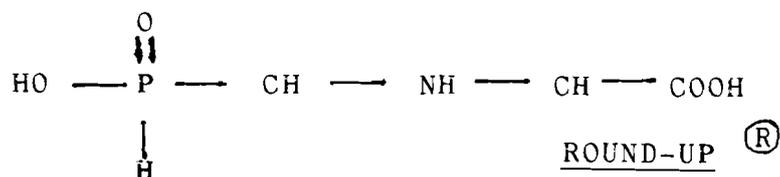
Il est utilisé en post-levée et bloque la division cellulaire.

De nombreux analogues structuraux obtenus par substitution sont rapidement photodégradés en phase adsorbée sur les colloïdes du sol.

Le substituant donneur d'électrons augmente la vitesse de la photodégradation.

3.2.6 - Les autres herbicides

1° - Le glyphosate est représenté par la structure suivante



C'est un herbicide non sélectif systémique utilisé en post-levée sur le feuillage. Il est inactivé au contact du sol. Il agit en bloquant la biosynthèse des acides aminés aromatiques. Il est peu dangereux. La DL50 per os chez le rat est de 4900 mg/kg.

2° - L'aloxydime sodium

C'est un herbicide sélectif de post-levée des adventices. Il ne persiste pas dans le sol au-delà de 10 jours. Il est très soluble dans l'eau et sans danger pour l'environnement .

La DL50 chez le rat per os est de 2320 mg/kg.

De nombreux analogues structuraux plus performants ont été synthétisés tels que le cycloxydine.

3° - L'imazapyr

Il inhibe une enzyme qui intervient dans la biosynthèse des amino-acides à chaîne aliphatique (valine, leucine, isoleucine).

3.3 - REGLEMENTATION - TOXICITE DES HERBICIDES

De nos jours, le délai entre la découverte d'un produit chimique et sa commercialisation est de 10 à 12 ans.

Ce temps est mis à profit pour effectuer des études toxicologiques. Pour pouvoir être commercialisé, le produit doit être homologué c'est-à-dire autorisé. La durée d'une homologation peut être de 10 ans renouvelable. La loi impose des règles strictes d'emballage, d'étiquetage, de publicité, de conservation, d'élimination et d'utilisation des pesticides. Les pesticides agricoles ne sont pas, en grande partie, inscrits aux tableaux de classement des substances dangereuses : 5 % au tableau A des produits toxiques, 15 % au tableau C des produits dangereux, (16).

Les herbicides organiques présentent une toxicité aiguë très variable qu'on exprime par la dose létale 50 : DL50. C'est la quantité de matière active (m.a) en mg/kg, qui tue 50 % d'un lot d'animaux de laboratoire auxquels elle est administrée en une seule fois. Sur ce, le tableau n° 5 donne des

indications chiffrées concises. Il en ressort que les dérivés phénoxyalcanoïques, les urées substituées et les triazines (à DL50 \geq 1000 mg/kg) sont moins dangereux que les dinitrophénols et les benzonitriles par exemple (à DL 50 comprise entre 10 et 200), (20).

On parle de concentration létale 50 CL50 chez les poissons.

En prenant le tableau n° 6 comme référence;(20), la rémanence et la sélectivité des herbicides sont conditionnées par leur métabolisme. Les phytocides persistants sont plus efficaces. Cependant se posent des problèmes de résidus dont la teneur maximale dans les végétaux doit être définie.

3.4 - FORMULATIONS DES HERBICIDES (4, 16)

Elles sont de différents types dont les plus courants sont notés ainsi :

- solutions aqueuses = SL
- concentrés émulsionnables = EC
- suspensions liquides concentrées = SC
- poudres mouillables = WP

En résumé, l'embuissonnement des pâturages par *Chromolaena odorata* déprécie l'offre de l'espace naturel en alimentation du bétail.

Pour lutter contre cette plante dévastatrice, les herbicides organiques du fait de leur caractère peu cumulatif donc moins toxiques ont été préconisés.

Tableau n° 5 : Toxicité comparée des principales classes d'herbicides

(19)

CLASSE CHIMIQUE	DL50 rat-per os mg/kg P.V.	DOSE TOXIQUE APPROXIMATIVE RUMINANTS mg/kg/ j x jours	CL50 - 48h POISSONS mg/litre mg/litre
Phénoxyalcanoïques sauf phénoxybutyriques	400 - 1000	200 x 1 (veau) 100 x 10 100 x 2	1 - 10
D. Benzoïques	800 - 1000	250 x 2	20
Urées substituées	2000 - 3000	100 x 10 150 (ov.)	5 - 10
Triazines sauf dérivés propionitrile	2000 - 3000 200	100 x 10 (bov)	5
Aminotriazole	4000	25 x 3	
Dipyridiliums	100 - 200	50 x 1	20
Dinitrophénols	10 - 50	50 x 1	0,2
Benzonitriles	200		
Carbamates	500 - 1500	50 x 5	
Chlorates	1000	1000 x 1	

Tableau n° 6 : Persistance des herbicides dans le sol (valeurs indicatives)
(19) et principales réactions de dégradation physico-chimiques
ou biologiques.

	CLASSE CHIMIQUE	PERSISTANCE	PRINCIPALES REACTIONS DE DEGRADATION	
REMANENCE	faible	Dinitrophénols	inférieure à 15 jours	réduction NO ₂ , hydroxylation
		Carbamates	0,5 - 1 mois	hydrolyse, décarboxylation
		Dipyridiliums	0,5 - 1 mois	photo - décomposition
		Acides gras halogénés	1-2,5 mois	déshalogénéation
		Phénoxyalcanoïques	1 - 5 mois	oxydation, désalkylation, hydroxylation
	moyenne	Amides	2 - 10 mois	désalkylations
		Chlorates	3 - 5 mois	réduction CL ⁻
		Acides benzoïques	3 - 12 mois	décarboxylation, déshalogénéation
	longue	Urées substituées	4 - 10 mois	désalkylation
		Triazines	3 - 18 mois	déshalogénéation

Face à la diversité de ces produits, la délicatesse du choix d'un produit réside dans son efficacité et dans son effet sans danger sur le milieu environnant.

Certains herbicides ont été l'objet des essais en R. C. A comme le montre notre seconde partie.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

Cette partie de notre travail comporte 3 chapitres :

1 - Matériels et Méthodes d'étude

2 - Résultats

3 - Discussions et Suggestions

CHAPITRE 1 - MATERIELS ET METHODES

1.1 - MATERIELS D'ETUDE

NB : Notre étude expérimentale porte sur les tests d'efficacité des herbicides.

1.1.1 - Terrains et sites (18) ; Carte n° 3 et 4 : (6)

La région de l'Ombella-Mpoko située au centre de la R. C. A a été choisie pour cet effet. Cette région est massivement infestée par *Chromolaena odorata*. Dans la zone de Bossembélé, plusieurs sites ont été retenus pour les essais.

Il s'agit de :

- la station de l'élevage de Bossembélé

- la ZAGROP de Yérémo
 - . la parcelle de pK 13,3 sur la piste Nord-Ouest
 - . la parcelle de pK 15,5 sur la piste Nord-Est
 - . la parcelle pK 20 sur la piste Nord-Est

- la ZAGROP de Djobé vers Gbapi
 - . la parcelle de pK 6,5

1.1.2 - Matériels techniques

- Le pulvérisateur à pression continue avec buse miroir à jet plat d'une contenance de 8 litres et d'une capacité de 450 l/ha.

- Le pulvérisateur pneumatique de 400 à 500 l/ha avec un débit réglable.

- Le pulvérisateur à pression préalable avec buse et jet conique.

- Le générateur aérosol bas volume de 4 à 10 l/ha.

Ces pulvérisateurs sont offerts ou prêtés par la firme Mosanto et la Société Bangui-Chimie. Ils sont également testés en vue de ne retenir que ceux qui permettent de faire quelques économies en eau.

D'autres instruments utilisés sont :

- les masques de protection

- les pluviomètres

- le chronomètre

- le thermomètre

- le mètre-ruban

- les fers à bétons, fil, peinture qui servent pour la délimitation des parcelles d'expérimentation.

Il y a comme accessoires :

- des pissettes
- des boîtes de pétri
- des bacs de prélèvement
- des glacières .
- des fûts

1.1.3 - Les herbicides utilisés (18)

Les herbicides utilisés durant la saison de pluies 1990 sont consignés dans le tableau n° 7.

Les herbicides sont sous forme de concentrés qu'on dilue avec de l'eau ou avec de l'huile adjuvante Bayer.

Les préparations des solutions peuvent contenir un ou plusieurs herbicides.

On parle de mélange lorsque la mise ensemble des produits est effectuée par l'utilisateur.

Quand c'est le fabricant qui procède de la sorte alors c'est une association.

- Source d'approvisionnement des herbicides

La R. C. A disposant de très peu d'industries est exclusivement importatrice de pesticides. Ces importations sont assurées par une seule société : Bangui-Chimie.

Toutes les commandes, d'herbicides utilisés contre *l'herbe du laos*, auprès des firmes internationales sont adressées à cette société. Seul le 2,4-D a été fourni par l'A. N. D. E.

En dehors de l'oxygène et de l'acétylène produits sur place, Bangui-Chimie fournit d'autres produits chimiques et du gaz (30).

1.1.4 - Personnel technique

Le service de malherbologie siège dans l'enceinte de l'A. N. D. E à Bangui. Les travaux sont dirigés par deux responsables qui sont des ingénieurs en Agronomie : l'un est centrafricain, l'autre est un expatrié français.

Un technicien supérieur en agriculture affecté à Bossembélé est chargé du contrôle des parcelles d'expérimentation.

Des ouvriers temporaires sont embauchés à la demande pour les préparations de terrain et les pulvérisations d'herbicides.

Ce service bénéficie aussi de la collaboration des autres départements de l'A. N. D. E ; F. N. E. C ; et des missions d'appui de la part du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) pour l'élaboration des programmes à suivre (18).

1.2 - METHODES D'ETUDE

De prime abord, plusieurs prospections ont permis de délimiter l'aire d'extension de *Chromolaena odorata*.

Les sites retenus pour les essais phytocides sont situés près des routes ou des pistes.

L'expérimentation regroupe des tests d'efficacité et des tests de sélectivité. Notre étude se limite aux tests d'efficacité des herbicides.

1.2.1 - Test d'efficacité

A - Sites d'intervention

Trois approches ont été essayées.

1° - Parcelle brûlée

La végétation a été brûlée à la fin de la saison sèche. Tous les arbres et arbustes ont été évacués du terrain pour homogénéiser l'ensoleillement.

Cela a été effectué sur la parcelle du p^K 13,3 où huit herbicides dont une association et un mélange ont été testés sur les repousses de *C. odorata*.

2° - Parcelle débroussaillée

La végétation a été rabattue à la machette. Les arbres et les arbustes ont été abattus. Le tout est évacué du périmètre retenu. C'est le cas de la parcelle du p^K 6,5.

Les huit produits précédents (tableau n° 7) ont été testés également sur les repousses des plants.

3° - Parcelle intacte

Les plantes entières de *Chromolaena odorata* formant un buisson dense d'une hauteur moyenne de 2,5 m sont restées telles. Cette parcelle est voisine à celle du pK 6,5. Trois produits à deux doses différentes ont été testés sur ce terrain layonné tous les 4 mètres.

B - Protocole de traitement

Chaque parcelle est divisée en bandes de 20 m sur 2 m à l'aide de piquets peints en alternant deux couleurs (rouge et bleu). Chaque herbicide ou produit est testé à trois doses différentes. La dose N (normale) est encadrée des doses $2/3$ N et $3/2$ N.

Chaque dose de produit est répétée deux fois.

Les produits sont pulvérisés sur des repousses de *C. odorata* ayant atteints une hauteur moyenne de 40 à 50 cm à l'aide d'un pulvérisateur à pression continue avec buse miroir à jet plat.

Sur la végétation entière, le traitement est réalisé à l'aide d'un pulvérisateur à pression préalable avec buse à jet conique.

Les plantes sur toutes les parcelles sont pulvérisées jusqu'à la limite du ruissellement.

Les traitements ont lieu en saison de pluies.

C - Les paramètres

Ils sont de plusieurs ordres :

- temporaires,
 - . dates, horaires, durée des traitements, temps de travaux ;

- bioclimatologiques,
 - . températures maximum et minimum ;
 - . orientation du vent, nébulosité, humidité du sol ;
 - . pluviométries 10 jours avant et 30 jours après le traitement ;

 - . la végétation : repousses, densité, germination, espèces ;

- phytotoxiques,
 - . la notation de l'effet phytocide des produits selon le tableau n° 9 ;
 - . la proportion de pieds morts, atteints, survivants ;

- économiques et divers,
 - . calcul des prix de chaque dose de produit par hectare ;
 - . reconstitution de la strate herbacée.

L'ensemble des paramètres est présenté pour un exemple dans le tableau n° 8.

Ces paramètres permettent d'interpréter les analyses chimiques et les résultats des tests d'efficacité d'un produit.

Tableau n° 8 : Quelques paramètres du parcelle de pk 6,5
(18) Zagrop de Djobé vers Gbapi

Traitement	Date		27/06/92	28/06/90
	Heure	Début Fin	10H30 14H30	8H30 11H30
Température	minimum		25 ° C	23 ° C
	maximum		27 ° C	28 ° C
Vent	présence		oui	non
	orientation		Sud	-
Ciel	état		semi-nuageux	nuageux
Humidité du sol (1 cm à la surface)			9 %	9 %
Végétation	état hauteur minimum hauteur maximum		Réponses <i>C. odorata</i> 13 cm 80 cm	Réponses <i>C. Odorata</i> 17 cm 57 cm
Pluviométrie	10 jours avant traitement		37,5 mm	33,2 mm
	30 jours après traitement		159,5 mm	159,5 mm
Matériel de traitement.			Pulvérisateur à pression continue	buse miroir, jet plat

Tableau n° 9 : Notation de l'effet phytocide des herbicides testés

Notes	Phytotoxicité	Symptomes visuels
0	Nulle	Jaunissement, croissance
1	Très faible	ralentie, déformation, etc.
2	Faible	sans nécrose
3	Sensible peut-être acceptable	
4	Assez forte	même symptomes
5	Forte	assez necroses
6	Très forte	
7	Très forte	necroses et mortalité
8	Très forte	des plantes augmentant jusqu'à
9	Très forte	la disparition totale de la
10	Totale	végétation (note 10)

CHAPITRE 2 - LES RESULTATS

Les résultats des tests d'efficacité de huit herbicides sont présentés sous forme de tableaux ci-après des n°s 10 à 17.

Nous avons utilisé certaines notations dont les significations sont les suivantes :

1° - Pour les doses

"N" correspond à la dose normale

"+" correspond à la dose 3/2 N

"-" correspond à la dose 2/3 N

"b" correspond à un terme de répétition = bis

"m.a" correspond à la matière active

"p.c" correspond au produit de concentration

2° - Les numérotions des herbicides

1 = Triclorpyr	GARLON
2 = Glyphosate	ROUND-UP
3 = Pichlorame	TORDON
4 = $\left\{ \begin{array}{l} \text{Dicamba} \\ + 2,4\text{-D} \end{array} \right.$	WEED MASTER (Association)
5 = Asulame	ASULOX
6 = 2,4-D	2,4-D
7 = $\left\{ \begin{array}{l} \text{Triclorpyr} \\ 2,4\text{-D} \end{array} \right.$	GARLON 2,4-D (Mélange)
8 = Metribusine	SENCOR

Tableau n° 10 :

Evaluation de l'efficacité du Triclorpyr : numérotation 1

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-1	640g	1l	624g	1,3l	4	7	7	7
-1b	640g	1l	624g	1,3l	3	7	7	7
1	960g	2l	960g	2l	4	7	8	8
1b	960g	2l	1008g	2,1l	5	7	8	8
1	1440g	3l	1488g	3,1l	6	8	8	9
+1b	1440g	3l	1392g	2,9l	7	8	8	9

Tableau n° 11 : Evaluation de l'efficacité du Glyphosate : numérotation 2

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-2	1680g	4,67l	1852g	5,2l	7	8	8	8
-2b	1680g	4,67l	1800g	5l	7	7	7	8
2	2520g	7l	2556g	7,1l	7	8	9	9
2b	2520g	7l	2556g	7,1l	8	7	8	8
2	3780g	10,5l	3852g	10,7l	8	9	9	9
+2b	3780g	10,5l	3708g	10,3l	9	8	8	9

Tableau n° 12 : Evaluation de l'efficacité du Piclorame : numérotation 3

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-3	240g	1l	240g	1l	3	7	7	8
-3b	240g	1l	230g	0,96l	5	7	8	9
3	360g	1,5l	379g	1,58l	3	7	8	8
3b	360g	1,5l	386g	1,61l	6	8	8	9
3	540g	2,25l	576g	2,4l	5	8	8	8
+3b	540g	2,25l	562g	2,34l	7	8	9	9

Tableau n° 13 : Evaluation de l'efficacité de l'association Dicamba 2,4 - D : numérotation 4

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-4	240g 480g	2l	264g 528g	2,2l	4	7	7	7
-4b	240g 480g	2l	264g 528g	2,2l	3	7	7	7
4	360g 720g	3l	408g 816g	3,4l	7	7	7	7
4b	360g 720g	3l	396g 792g	3,3l	7	7	7	7
4	540g 1080g	4,5l	600g 1200g	5l	7	8	7	8
+4b	540g 1080g	4,5l	552g 1104g	4,6l	7	8	7	7

Tableau n° 14

Evaluation de l'efficacité de l'Asulame : numérotation 5

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-5	2668g	6,67l	2560g	6,4l	2	7	7	7
-5b	2668g	6,67l	2760g	6,9l	4	7	7	7
5	4000g	10l	4240g	10,6l	3	8	8	8
5b	4000g	10l	4520g	11,3l	4	7	7	8
5	6000g	15l	6400g	16l	4	8	9	8
+5b	6000g	15l	6400g	16l	4	7	7	9

Tableau n° 15 : Evaluation de l'efficacité du 2,4 - D : numérotation 6

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-6	1920g	2,67l	1872g	2,6l	7	8	7	7
-6b	1920g	2,67l	2160g	3l	4	7	8	7
6	2880g	4l	3096g	4,3l	8	8	8	8
6b	2880g	4l	3096g	4,3l	4	8	9	9
6	4320g	6l	4651g	6,46l	9	8	9	9
+6b	4320g	6l	5040g	7l	7	9	9	9

Tableau n° 16 : Evaluation de l'efficacité du mélange Triclorpyr 2,4 - D : numérotation 7

Bandes Traitées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-7	320g 960g	0,67l 1,33l	365g 1094g	0,76l 1,56l	6	7	8	8
-7b	320g 960g	0,67l 1,33l	300g 885g	0,62l 1,23l	6	7	7	8
7	480g 1440g	1l 2l	552g 1656g	1,15l 2,3l	7	8	8	8
7b	480g 1440g	1l 2l	480g 1440g	1l 2l	6	7	8	8
7	720g 2160g	1,5l 3l	768g 2304g	1,6l 3,2l	7	9	8	8
+7b	720g 2160g	1,5l 3l	720g 2160g	1,5l 3l	7	8	8	8

Tableau n° 17 : Evaluation de l'efficacité de la Métrubisine : numérotation 8

Bandes Trailées : n°	Dose Théorique /ha		Dose Réelle /ha		Notes phytotoxiques			
	m.a.	p.c.	m.a.	p.c.	21j	36j	50j	63j
-8	787g	1125g	770g	1100g	3	7	7	7
-8b	787g	1125g	800g	1146g	3	5	7	7
8	1050g	1500g	1050g	1500g	3	7	8	8
8b	1050g	1500g	980g	1400g	3	5	7	7
8	1575	2250g	1470g	2100g	5	7	8	8
+8b	1575	2250g	1575g	2250g	7	8	8	8

2.1 - INTERPRETATION DES RESULTATS

L'interprétation est faite en suivant l'ordre des numérotations des herbicides : de 1 à 8.

1° - Le Triclorpyr

Les observations de la parcelle principalement des bandes traitées avec ce produit révèlent la présence de beaucoup de levées et repousses de *Chromolaena odorata* et ceci quelle que soit la dose.

D'après les notes attribuées à ce produit les chiffres 7 et 8 prédominent. L'effet phytotoxique du Triclorpyr est donc très forte. Il est marqué par des nécroses et des mortalités importantes des plants de *C. odorata*.

Néanmoins il n' y a eu aucun effet sur les souches radiculaires et les achènes puisqu'il y a eu levée de nouvelles pousses et des rejets sur les anciennes souches très tôt.

2° - Le Glyphosate

Les notes phytotoxiques sont pratiquement les mêmes à toutes les doses de ce produit. Sa toxicité s'avère très forte et se manifeste par des nécroses et mortalités des plantes cibles. Quelques repousses sont apparues à partir du 63è jour du traitement.

3° - Le Piclorame

Son effet toxique est manifeste et très forte à partir du 21è jour après le traitement.

Il y a levée de pieds nouveaux à partir du 50^e jour du traitement. Il n'y a pas de repousses après 63 jours. Les nécroses et mortalités sont importantes à partir du 63^e jour. Le piclorame agit aussi bien sur les parties aériennes que sur les parties souterraines des plantes cibles ; car il n'y a pas eu de repousses sur les pieds des anciennes souches.

La levée des plantes a été retardée comme dans le cas du glyphosate. Cependant on a remarqué la levée importante d'un tapis graminéen.

4° - L'Association | Dicamba
+ 2,4-D

Sa toxicité sur *l'herbe du laos* est à la limite des mortalités des plants mais elle est faible par rapport à celle des trois produits précédents.

Sa note phytotoxique moyenne est de 7. Il y a de nombreuses repousses au 63^e jour. La levée des plantes cibles s'est manifestée au 50^e jour.

5° - L'Asulame

Sa toxicité comme dans le cas de l'association | Dicamba bien que
+ 2,4-D

très forte sur la plante cible reste à la limite des mortalités importantes.

De nombreuses repousses sont apparues. Il y a également levée de nouveaux pieds.

6° - Le 2,4-D

Son effet phytotoxique est fort voir très fort à la dose N et 3/2 N. Il y a levée et repousses de plants à partir du 50^e jour.

7° - Le Mélange

Triclorpyr

+ 2,4-D

La phytotoxicité est très forte avec nécroses et mortalités des plants sans disparition totale de la végétation.

La présence de levée des semences est notée au 50^e jour après le traitement. Les repousses ont été révélées au 63^e jour.

8° - Le Métribusine

Son effet toxique sur *C. odorata* est tardif. Il y a eu nécroses des plantes à partir du 36^e jour. A partir du 50^e jour les pieds traités connaissent des mortalités importantes. La levée et les repousses se sont manifestées aussi.

2.3 - CONCLUSION DE L'INTERPRETATION DES RESULTATS

Tous les herbicides testés ont un effet phytotoxique positif sur *C. odorata* à des degrés divers.

Leur action est rapide sauf le métribusine dont l'effet est tardif (au 50^e j) après son application aux plantes.

Tous ces herbicides sont peu persistants car au 63^e jour de nombreuses repousses apparaissent sur les anciennes souches traitées quelles que soient les doses reçues.

Le Triclorpyr semble ne pas agir sur les semences de *C. odorata*.

L'association et le mélange n'ont pas donné de meilleurs résultats par rapport aux herbicides solitaires.

Le piclorame est plus sélectif à l'égard des graminées qui poussent aisément sur les bandes traitées avec ce produit.

Aucun de ces herbicides testés n'a provoqué ni la disparition totale de la végétation ni de celle de *C. odorata* à long terme.

Peut-on conclure que *l'herbe du laos* est résistante aux herbicides testés?

Ces herbicides sont-ils inefficaces ? Faut-il augmenter les doses ou changer de produits ?

Autant de questions qui font l'objet de discussions et suggestions dans le troisième chapitre suivant.

CHAPITRE 3 - DES DISCUSSIONS ET SUGGESTIONS

3.1 - LES DIFFERENTES METHODES DE LUTTE

La lutte biologique qui consiste à utiliser les ennemis de *Chromolaena odorata* pour limiter son extension n'est pas pour demain. Encore faut-il trouver des phytocides vivants sélectifs des pâturages et des cultures. Le temps passe or *l'herbe du laos* continue son exploration sous les tropiques.

La lutte mécanique, quand à elle, vu l'étendue de l'aire d'infestation n'a plus d'effet à terme. La méthode de lutte par voie d'affiche peut être classée dans les souvenirs. Les feux de brousse qui assurent la multiplication des plantes par rejets augmentent leur dissémination aussi. L'éleveur et l'agriculteur n'ayant que des dispositions limitées vont contrôler des petites surfaces.

La lutte chimique peut combler les défaillances des autres types de lutte en agissant sur des grandes surfaces et en faisant gagner du temps.

Les herbicides sont des substances plus ou moins toxiques. Après l'examen des problèmes liés à leur utilisation, nous ne saurons clore notre travail sans faire quelques suggestions.

3.2 - EFFICACITE DES HERBICIDES TESTES

3.2.1 - Conditions d'utilisation des herbicides

A - Les herbicides

Huit produits au total ont été testés. Ils n'ont pas été soumis au préalable à des analyses chimiques comme le dosage de pureté, test de vérification, etc.

Les taux résiduels d'herbicides dans le sol et dans les plantes traitées n'ont pas été l'objet des recherches.

B - La manipulation du traitement

Les huit produits ont été testés à la fois , leurs pulvérisations sur un site n'ont pris que deux jours.

Les risques de confusion de produits sont possibles.

. Le matériel

Le pulvérisateur a servi pour l'épandage de plusieurs produits. On procède à un simple rinçage à l'eau entre deux herbicides testés.

. La présence d'impuretés dans la préparation de la solution entraîne des troubles de miscibilité et d'homogénéité qui compromettent l'efficacité du produit.

C - Le climat

Le traitement phytocide a eu lieu en saison pluvieuse.

Les herbicides de contact qui n'agissent que sur les parties aériennes des plantes peuvent être lessivés ou dilués par l'eau de pluie. Les résultats sont faussés quand il pleut au cours du traitement ou après celui-ci.

Certains herbicides sont rapidement photodégradés ou dénaturés par la chaleur, la lumière.

D - Le sol joue un rôle prépondérant dans le mécanisme d'action de certains phytocides. Il en existe qui sont actifs à l'état adsorbé aux colloïdes et d'autres sont inactifs dès qu'ils touchent le sol.

3.2.2 - Conditions dues à l'espèce végétale cible

Certaines espèces végétales ne métabolisent pas certains herbicides qu'on retrouve intacts dans les parties aériennes des plants. Leurs parties souterraines non touchées donnent des repousses qui les font survivre.

Dans le cas présent de *Chromolaena odorata*, on sait que les huit herbicides testés sur cette espèce ont au moins provoqué une nécrose. S'il y a eu des repousses des plantes dans un délai de 2 mois, c'est parce que les herbicides utilisés ici sont peu persistants. *L'herbe du laos* est résistante aux feux de brousse et réagit par une multiplication végétative accrue après.

3.3 - LES INTOXICATIONS ET LA POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT

Des tests de mise en pâture des herbivores sur ces parcelles traitées devraient être prévus après un laps de temps déterminés.

Le dosage de résidus d'herbicides dans les plantes traitées et les plantes qui ont poussé après le traitement doit en principe figurer dans les paramètres des méthodes d'étude.

Les ruminants sont très sensibles à des intoxications par les herbicides ; ce qui s'explique par la différence qui existe entre les DL50 du rat et des ruminants.

Un herbicide peut être moins dangereux chez le rat et toxique chez le bovin. Ceci mérite une attention particulière si l'on veut utiliser les herbicides dans la pratique.

D'autre part, on sait que la combustion des plantes traitées au 2,4-D libère la dioxine dans l'air.

La dioxine est une substance très toxique qui est reconnue cancérigène et tératogène.

Des études ont montré que, des hommes exposés durant une période longue à des herbicides de la classe des dérivés phénoxyalcanoïques risquent de devenir cancéreux (17).

3.4 - LES SUGGESTIONS

Chromolaena odorata est une adventice très difficile à combattre. Il serait souhaitable de combiner les différentes méthodes de lutte afin d'obtenir l'éradication de cette espèce végétale dans les zones d'élevage.

La lutte mécanique ne doit plus se limiter aux affiches adressées au public mais elle doit être prise en charge par les institutions d'agriculture et d'élevage.

De vastes programmes de cultures fourragères et vivrières seront lancés dans les zones infestées.

Des moyens mécanisés plus performants et des primes d'incitation seront mis à la disposition des populations.

- La lutte chimique

L'usage des herbicides ne sera autorisé que sur de grandes surfaces menacées. Les herbicides sélectifs retenus doivent faire l'objet de tests renouvelés au moins deux fois, avant utilisation à grande échelle. Dans le cas des huit herbicides que nous avons étudié, les résultats ne sont fiables que

lorsqu'il y aura renouvellement au moins une fois des tests d'efficacité et de sélectivité. Des produits actifs sur les semences comme le piclorame (s'il se confirme au second test) peuvent être retenus.

Les produits présentant des intérêts environnementaux comme l'alloxidyme - sodium et le chlorsulfuron peuvent être essayés. L'utilisation du 2,4-D est à éviter au maximum ou doit être sous surveillance constante pour empêcher la libération de dioxine dans l'atmosphère. Le gyphosate n'est pas sélectif des cultures.

En gros cette lutte chimique doit se baser sur les textes réglementaires de l'utilisation des pesticides pour éviter les manipulations dangereuses, l'écoulement de produits dangereux et les fraudes.

Il convient d'associer vétérinaires et agronomes dans les programmes de lutte contre *C. odorata* et de poursuivre les études pharmacocinétique et toxicologique sur cette plante.

- La lutte biologique trouvera la place qui lui sera assignée à son temps.

L'objectif visé par tous "remplacer *l'herbe du laos* par des plants utiles" est d'or.

CONCLUSION GENERALE

L'invasion des pâturages naturels par *Chromolaena odorata* (L.) R. M. KING et H. ROBINSON ASTERACEAE est une menace pour l'élevage en République Centrafricaine (R. C. A) à une époque où la sédentarisation des pasteurs peulh semble effective. Cette espèce végétale dite encore *Eupatorium odoratum* est originaire de l'Amérique Centrale. Elle a été introduite intentionnellement en Asie, puis en Afrique dans la plupart des pays forestiers de la Côte Atlantique. Outre le milieu tropical humide qui favorise son développement, cette plante adventice trouve, au passage, le nom d'*herbe du laos*. Elle concurrencie fortement les autres héliophytes qui très souvent ne peuvent plus survivre sous son ombrage buissonnant. De plus, *C. odorata* n'est pas appréciée des herbivores.

Ses propriétés toxiques et médicinales ont été élucidées sans pour autant être l'objet d'études spécifiques.

Cependant, cette plante pose de sérieux problèmes :

- en agriculture, c'est une mauvaise herbe résistante aux feux de brousse, à la coupe, dont le contrôle dans les cultures se fait par arrachage ;

- en élevage, le tapis herbacé disparaît à ses alentours obligeant les pasteurs désarmés aux déplacements.

Face à cette catastrophe naturelle, la R. C. A, tout comme certains pays (Cameroun, Côte d'Ivoire), a amorcé la lutte chimique par les herbicides.

Les herbicides sont des pesticides, substances chimiques plus ou moins toxiques qui détruisent les végétaux gênants pour l'homme.

Les herbicides constituent un groupe très varié classé selon les objectifs préconisés.

Les herbicides organiques plus utilisés en agriculture intéressent ce cas présent de protection des cultures et des pâturages contre *C. odorata*.

A la recherche de l'efficacité de ces herbicides, on se heurte aussi à leurs effets sur l'environnement.

La R. C. A a initié un programme d'essais de huit herbicides (Triclorpyr ; Glyphosate ; Piclorame ; Dicamba + 2,4-D en association ; Asulame ; 2,4-D ; Métribusine) dans la région de Bossembélé (Ombella- Mpoko). La délicatesse du choix des produits conduit à tester plusieurs doses (Normales ; 2/3 Normales ; 3/2 Normales).

D'après notre observation, les premiers essais de ces produits se sont révélés efficaces pour peu de temps (2 mois) dans l'ensemble avec quelques particularités.

Le piclorame est sélectif des graminées.

La parcelle traitée avec ce produit s'est recouverte d'un tapis graminéen au 63^e jour après le traitement.

La métribusine se distingue par son effet phytotoxique tardif (au 36^e jour après le traitement) par rapport aux autres herbicides testés.

Il convient de renouveler les tests pour pouvoir confirmer les résultats positifs obtenus. L'utilisation du 2,4-D est à proscrire dans les zones et durant les périodes où les feux de brousse sont fréquents. Une plante traitée au 2,4-D et brûlée libère de la dioxine.

La dioxine est une substance toxique réputée cancérigène.

De nouveaux analogues structuraux de synthèse des urées substituées et de l'aloxydime -sodium qui sont respectivement le chlorsulfuron et le cycloxydine peuvent être essayés contre *C. odorata*. Ils sont peu toxiques et d'intérêt pour le milieu environnant.

La lutte chimique, à elle seule, ne suffit pas pour assainir les zones de cultures et d'élevage.

La prise en charge conjointe de la lutte intégrée par les institutions d'élevage et d'agriculture aboutira à limiter ce fléau. Cette association de plusieurs méthodes de lutte, certes, doit se faire parallèlement avec l'implantation de plantes utiles sur les lieux.

BIBLIOGRAPHIE

1 - AGBIM (NN)

Carbon cycling under *Chromolaena odorata* (L.) K. & R; canopy.
Biol. Agric. Hortic., 1987, 4, n°3, 203-212.

2 - AKAH (P.A)

Mechanism of hemostatic activity of *Eupatorium odorata* (L.).
Inter. J. of Crude Drug Research, 1990, 28 (4), 253-256.

3 - ALI (M)

Intoxication du Bétail par les plantes toxiques.
Contribution à l'étude de l'intoxication par *Pergularia tomentosa* (L.)
(ASCLEPIADACEAE) chez les ruminants.
Thèse Doct. Vét., Dakar, 1989, 31, 130 p.

4 - ACTA

Index phytosanitaire Afrique.
Paris, 1989-1990 ; 169-255.

5 - AUBREVILLE (A)

Flore forestière soudano-guinéenne.
A. O. F - Cameroun - A. E. F
Office de Recherche Scientifique Outre-Mer
Paris, 1950, 523 p.

**6 - AUDRU (J), BEREKOUTOU (M), DEAT (M), DE WILSPEARE (G),
DU FOUR (F), KINTZ (D), LE MASSON (A), MENOZU (Ph),
ROJAT (D)**

- *L'herbe du laos : Chromolaena odorata (L.)*

R. M. KING et H. ROBINSON

- Synthèse des connaissances et des acquis expérimentaux et
établissement d'un programme d'intervention .

Etude préparatoire.

I. E. M . V. T, Ministère du Développement Rural de la
République Centrafricaine, Alfort, 1988, 268 p.

7 - AUDRU (J), HUGUENIN (J), BEDOGO (B)

- Recherche - Développement en Agropastoralisme dans un projet
d'éradication d'une peste végétale ;

"*L'herbe du laos*"

Rapport d'exécution

IEMVT - CIRAD, ANDE, Ministère du Développement Rural de la
République Centrafricaine, 1990, 25 p.

8 - BAILEY (L.M), ETHEL ZOE BAILEY

-Hortus second

A concise Dictionary of Gardening General Horticulture and Cultivated
Plants in North America.

The Macmillan Company, New York, 1941, 778 p.

9 - BAILLON (H)

Histoire des plantes Tome III et VII

Lib. Hachette et Cie, Paris, 1850-1880, 483-546.

10 - BANIBE (L)

Culture fourragère et Conservation des fourrages : conditions de leur introduction dans l'élevage traditionnel.

Thèse Doct. Vét., Dakar, 1988, n°7, 87 p.

11 - BOUDET (G)

Pâturages tropicaux et cultures fourragères ; 2è édition.

IEMVT, Alfort, 1975, 4, 254 p.

12 - DEAT (M)

Rapport de Mission auprès de l'A. N. D. E en R. C. A 27/03/90

- 10/04/90

Convention FAC/75c/88:VI/CEN

IRCT - CIRAD; AMATROP, Montpellier, 1990, 25 p.

13 - EPP - GA

The seed bank of *Eupatorium odoratum* along a successional gradient in a tropical rain forest in Ghana.

J. Trop - écol., 1987, 3, 139-149.

14 - ERASMUS (DJ), VAN STADEN (J)

Germination of *Chromolaena odorata* (L.) K& R. achenes : Effect of temperature, imbibition and light.

Weed. Res., 1986, 75-81.

15 - F. A. O

Annuaire de Production

Division Statistique, Rome, 1988, 335 p.

16 - FOURNIER (J)

Chimie des pesticides

Cultures et Techniques - Agence de Coopération Culturelle et techniques (A. C. C. T), Vienne, 1988, 351 P.

**17 - HOAR (S.K), BLAIR (A), HOLMES (FF), BOYSEN (C.D),
ROBEL (R.J), HOOVER (R), FRAUMENI (JF.JR)**

- Agricultural herbicide use and risk of lymphoma and soft tissue sarcoma.

J. AM. Med., 1986, 256, 1141-1147.

18 - HUGUENIN (J), BEDOGO (B)

Stratégies et activités du Service de malherbologie

Première année de réalisation.

DSARA - A. N. D. E, IEMVT, Ministère du Développement Rural de la République Centrafricaine.

1990, 1, 57 p.

19 - KECK (G)

Toxicologie des herbicides.

Notes de Toxicologie vétérinaire du C. N. I. T. V., 1980, 8, 417-445.

20 - KECK (G)

Intoxication par les herbicides

Notes de Toxicologie vétérinaire du C. N. I. T. V., 1980, 9, 481-507.

21 - KLUGE (RL)

Prospects for the Biological Control of triffid weed *Chromolaena odorata* in Southern Africa.

S. AFR. J. SCI., 1990, 86, n° 5-6, 229-230.

22 - KOUMANDA (K)

Elevage Centrafricain et Place de la FNEC dans son développement.
Thèse Doct. Vét., dakar, 1988, n° 37, 112 p.

23 - LAROUSSE

Petit Larousse illustré : dictionnaire Français.
Larousse, Paris, 1688 p.

24 - MACISAAC (S.A), PAUL (R.N), DEVINE (M.D)

A scanning electron microscope study of glyphosate deposits in relation
to foliar uptake.
Pesticide Science, 1991, 31 (1), 53-64.

25 - MICHAEL (J.L), NEARY (DG), WELLS (MJM)

- Picloram movement in soil solution and stream-flow from a coastal
plain forest.
J. Environn. Qual., 1989, 18, n° 1, 89-95.

26 - MUNIAPPAN (R), MARUTANI (M)

Distribution and control of *Chromolaena odorata* ASTERACEAE
Micronesica (suppl 3), 1991, 103-108 p.

27 - PARE (M)

L'utilisation actuelle des Pesticides au Burkina Faso
Thèse Doct., Vét., dakar, 1985, 11, 87 p.

28 - REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE - P. N. D. E

Un projet original et ambitieux pour la promotion de l'élevage
centrafricain.
D. F. V., Ministère du Développement Rural, 1987, 30 p.

**29 - REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE, MINISTERE DU
DEVELOPPEMENT RURAL**

Rapports annuels, P. N. D. E
Bangui, 1985-1989, 117 p.

30 - SIAOU - FOULOU (S)

Contribution à l'étude de l'approvisionnement et de la distribution des
médicaments vétérinaires en R. C. A.
Thèse Doct. Vét., Dakar, 1988, n° 42, 120 p.

31 - VIDAL (J)

Végétation et Flore du Laos : Tome I et II.
Thèse Doct. es. Sc. Nat., Toulouse, 1958, 256-340.

32 - WIGFIELD (Y. Y), LANQUETTE (M)

Residue analysis of glyphosate and its principal metabolite in certain
cereals, oilseeds, dans pulses by liquid chromatography and post
column fluorescence detection.
J. of the Assoc. of OFFIC. ANALYTICAL CHEMISTS, 1991, 74 (5),
842 - 847.

33 - YASSIGAO (D)

Contribution à la lutte contre la peste bovine en Centrafrique.
Thèse Doct. Vét., Dakar, 1988, n° 50, 81 p.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude Bougelat, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux, le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire,

- d'observer en toute circonstance, les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays,

- de prouver par ma conduite, ma conviction que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a que dans celui que l'on peut faire,

- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

**QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL
ADVIENNE QUE JE ME PARJURE".**

VU
LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

VU
LE DOYEN DE LA
FACULTE DE MEDECINE ET
DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____
DAKAR, LE _____

LE RECTEUR, PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE CHEIKH
ANTA DIOP DE DAKAR