

## LISTE DES ANNEXES

<b>Annexe 1 :</b> Répartition de <i>Hyptis suaveolens</i> en Afrique et au Sénégal. ....	
<b>Annexe 2 :</b> Fiche de relevé phytosociologique.....	
<b>Annexe 3 :</b> Fiche d'enquête.....	
<b>Annexe 4 :</b> Analyse des abondances dominances moyennes, des fréquences et des index selon (Caratini 1985) des espèces recensées dans le système agropastoral de la zone .....	

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Localisation de la zone d'étude (carte de la communauté rurale de MLomp).....	11
<b>Figure 2 :</b> Evolution de la pluviométrie (a) ; des températures moyennes, maximales et minimales (b) ; Humidités relatives moyennes, maximales et minimales (c) ; de l'insolation (d) et de l'évaporation (e).....	14
<b>Figure 3 :</b> Dispositif expérimental du test de profondeurs d'enfouissement des graines de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	25
<b>Figure 4 :</b> Dispositif expérimental du test de contrôle de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	28
<b>Figure 5 :</b> Taux de germination des semences fraîchement récoltées, scarifiées et non scarifiées de <i>Hyptis suaveolens</i> en fonction du temps à la lumière et à la température ambiante .....	60
<b>Figure 6 :</b> Capacités de germination des semences scarifiées et non scarifiées de <i>Hyptis suaveolens</i> aux différentes conditions d températures et d'éclairement .....	63
<b>Figure 7 :</b> Représentation cyclique des voies de reproduction de <i>Hyptis suaveolens</i> (a : voie sexuée et b : voie asexuée) .....	66
<b>Figure 8 :</b> Représentation cyclique des facteurs favorisant l'expansion de <i>Hyptis suaveolens</i> selon PURNIMA (2006). Modifiée.....	68
<b>Figure 9 :</b> Résultats du traitement d'herbicides de post-levés.....	71
<b>Figure 10 :</b> Résumé des méthodes du contrôle de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	73

## LISTE DES PHOTOS

<b>PHOTO 1 :</b> Zone de pâturage avec quelques bovins évitant <i>Hyptis suaveolens</i> et broutant d'autres herbes.....	17
<b>PHOTO 2:</b> Zone de culture (champs exondés) avec une parcelle cultivée et d'autres en jachère. ....	17
<b>PHOTO 3 :</b> Structure anatomique de la tige de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	57
<b>PHOTO 4:</b> Structure anatomique de la feuille de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	58
<b>PHOTO 5:</b> Structure anatomique de la racine de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	59

## LISTE DES PLANCHES

<b>Planche 1:</b> Description des caractères micro et macromorphologique de la plante jeune de <i>Hyptis suaveolens</i> : (a, c) forme des feuilles cotylédonaire ; (b) couleur des faces de la feuille cotylédonaire ; (d) disposition des feuilles juvéniles ; (e) couleur et forme des feuilles juvéniles ; (f) ramification.....	48
<b>Planche 2 :</b> Caractères micro et macromorphologiques de la plante adulte : (a): plante adulte; (b): racine; (c): tige quadrangulaire; (d): tige creuse; (e,) : fleur ; (f) : inflorescence ; (g) : fruits ; (h) : feuille face supérieure ; (i) : feuille face inférieure ; (j) : fruits et graines immature à droite et mature à gauche ; (k) : graines matures. ....	52
<b>Planche 3 :</b> Stades de croissance de <i>Hyptis suaveolens</i> (a : émergence ; b : sortie des 1 <sup>ère</sup> feuille mature ; c : apparition de boutons floraux ; d : début de la sénescence) .....	56
<b>Planche 4 :</b> Modes de reproduction (a : rejet ; b : germination).....	65

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Index de Caratini (1985) .....	21
Tableau 2: Correspondance entre le code d'abondance-dominance (AD code), l'indice quantitatif d'abondance-dominance (AD num.) et le recouvrement moyen, minimum et maximum (Gillet, 2000).....	22
Tableau 3: Répartition par famille, genre des espèces des champs et des pâturages. ....	30
Tableau 4: Liste de présence des espèces recensées du mois d'Août à Novembre 2007 dans les champs et pâturages .....	31
Tableau 5: Structure de la flore de Mlomp, du Bassin arachidier et des Niayes .....	34
Tableau 6: Répartition par famille des espèces de la flore de Mlomp, de la flore des espèces adventices des Niayes et la flore des espèces adventices du sud du Bassin arachidier.....	35
Tableau 7 : Indices de fréquences et des pourcentages des espèces dans les champs, les pâturages et l'ensemble champs et pâturages (N.E= nombre d'espèces).....	38
Tableau 8 : Répartition des espèces selon les index de Caratini (1985) dans les champs, les pâturages et l'ensemble du système agropastoral .....	39
Tableau 9 : Analyse des abondances dominances moyennes, des fréquences et des index selon (Caratini 1985) des espèces recensées dans le système agropastoral de la zone .....	44
Tableau 10: Résumé des caractères du jeune plant de <i>Hyptis suaveolens</i> . ....	50
Tableau 11 .Comparaison des caractères morphologiques du jeune plant de <i>Hyptis spicigera</i> (LE BOURGEOIS & MERLIER, 1995) et de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	51
Tableau 12: Comparaison des caractères morphologiques de la plante adulte de <i>Hyptis</i> <i>spicigera</i> (LE BOURGEOIS & MERLIER, 1995) et de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	54
Tableau 13 : Capacités de germination des semences fraîchement récoltées de <i>Hyptis</i> <i>suaveolens</i> sous l'effet combiné des températures et de la scarification manuelle à la lumière continue et à l'obscurité totale (GS= Graines Scarifiées, GNS= Graines Non Scarifiées).....	61
Tableau 14 : Temps (jours) nécessaire pour obtenir 50% de germination des semences de <i>Hyptis suaveolens</i> à différentes températures à la lumière et l'obscurité.....	63
Tableau 15 : Taux de germination des graines de <i>Hyptis suaveolens</i> à 21 jours en fonction des profondeurs d'enfouissement .....	64

## SOMMAIRE

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.....	1
UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.....	2
INTRODUCTION.....	1
I - SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1-1- POSITION SYSTÉMATIQUE .....	3
1-2- ORIGINE ET DISTRIBUTION.....	3
1-3- HABITAT .....	4
1-4- CARACTÈRES BOTANIQUES .....	4
1-5- NOTION D'ESPECES ENVAHISSANTES.....	5
1-5-1- Définition .....	5
1-5-3- Cas de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	6
1-6- GERMINATION .....	7
1-6-1- Définition de la germination .....	7
1-6-2- Conditions favorables à la germination et Influence des facteurs externes sur la germination.....	7
1-7- CONTRÔLE DES ADVENTICES.....	8
II – LA PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ETUDE .....	10
2-1- Situation géographique .....	10
2-2- MILIEU BIOPHYSIQUE .....	12
2-2-1- Pluviométrie .....	12
2-2-2- Température .....	12
2-2-3- Humidité relative.....	12
2-2-4- Insolation.....	13
2-2-5- Évaporation .....	13
2-2-6- Relief.....	15
2-2-7- Types de sol.....	15
2-2-8- Végétation .....	16
2-2-9- Faune .....	16
2-3- ZONE DE PÂTURAGE.....	16
2-4- ZONE DE CULTURE EXONDÉE .....	17
III- MATERIEL ET METHODES.....	19
3-1- MATÉRIEL VÉGÉTAL.....	19
3-2- MÉTHODES .....	19
3-2-1- Etude floristique .....	19
3-2-2- : Etude morphologique et anatomique du jeune plant et de la plante adulte de <i>Hyptis suaveolens</i> .....	22
3-2-3- Etude de comportement germinatif des semences de la plante .....	23
3-2-4- Modes de propagation de la plante.....	26
3-2-5- Méthodes de contrôle de la plante .....	26
IV- RESULTATS ET DISCUSSIONS .....	30
4-1- ETUDE DE LA FLORE.....	30
4-1-1- Analyse floristique qualitative .....	30
4-1-2- Analyse floristique quantitative .....	37
4-2- ETUDE MORPHOLOGIQUE DE LA PLANTE .....	48
4-2-1- Le jeune plant .....	48
4-2-2- La plante adulte .....	52

4-2-3- Phénologie de l'espèce .....	56
<b>4-3- ETUDE ANATOMIQUE .....</b>	<b>57</b>
4-3-1- Structure anatomique de la tige .....	57
4-3-2- Structure anatomique de la feuille .....	58
4-3-3- Structure anatomique de la racine .....	59
<b>4-4- COMPORTEMENT GERMINATIF DES SEMENCES DE LA PLANTE .....</b>	<b>60</b>
4-4-1- Capacité de germination des semences scarifiées et non scarifiées à la température ambiante. ....	60
4-4-2- Capacité de germination des semences scarifiées et non scarifiées en milieu contrôlé.....	61
4-4-3-La vitesse de germination.....	63
4-4-3- Effet de la profondeur d'enfouissement des semences sur la germination .....	64
<b>4-5-PROPAGATION DE LA PLANTE .....</b>	<b>65</b>
<b>4-6- CONTRÔLE.....</b>	<b>69</b>
4-6-1- Contrôle manuelle et mécanique de la plante.....	69
4-6-2- Contrôle chimique de plante .....	70
4-6-3-Le contrôle préventif .....	74
<b>4- 7- SUGGESTIONS.....</b>	<b>75</b>
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>77</b>

# INTRODUCTION

# INTRODUCTION

Au Sénégal, la Basse Casamance est considérée comme une zone de haute concentration de diversité végétale, d'agriculture et d'élevage.

Depuis quelques années, une espèce végétale herbacée, ligneuse à sa base (PURNIMA, 2006) prolifère de manière anarchique dans cette zone. Cette espèce, appelée *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (*Lamiaceae*) ou « Santch Baïla » en langue Diola d'Oussouye, est devenue envahissante et pose des problèmes énormes au niveau des zones de pâturages, de cultures exondées et des bordures de routes. Elle représente ainsi un réel danger pour la biodiversité végétale locale de la zone.

En effet, à cause de sa rapidité d'expansion dans les zones découvertes, l'espèce est devenue difficile à contrôler par les populations locales. Aujourd'hui, elle couvre de grandes surfaces créant ainsi des peuplements denses qui sont à l'origine de la réduction de la diversité végétale, des surfaces de pâturages et des espaces exondées à exploitations agricole.

*Hyptis suaveolens* joue en effet un rôle important dans la perte d'espèces dans le secteur à cause du fait que la plante n'est pas broutée par les animaux alors que d'autres espèces sont fortement utilisées comme fourrage par le bétail. Cette situation pourrait conduire à une réduction considérable voire la disparition dans le secteur de certaines espèces notamment celles qui sont appréciées.

Elle est aussi à l'origine de la perte de grandes surfaces de pâturage. Ces zones, qui étaient uniquement réservées pour le pâturage pendant la saison des pluies, sont actuellement considérablement réduites par l'occupation de cette espèce entraînant ainsi des problèmes d'espaces pour l'activité pastorale de la localité.

Dans les zones exondées réservées à l'exploitation agricole, la prolifération de l'espèce, la formation de peuplements denses, la concurrence vis-à-vis des autres espèces et l'occupation rapide des surfaces aboutissent à la réduction des surfaces cultivables. Cette menace sur l'agriculture ne cesse de croître d'année en année et pourrait conduire à la réduction de la production agricole.

Au regard de toutes ces nuisances, les populations locales ont tenté en vain d'éliminer cette espèce envahissante pour récupérer les zones de pâturage, les surfaces à usage agricole et pour préserver la diversité végétale du secteur. Les méthodes de contrôle traditionnelles utilisées se sont révélées inopérantes et inefficaces. Ainsi, ce travail a pour objectif principal de rassembler les informations utiles au niveau de la biologie et l'écologie de l'espèce

pouvant permettre de contrôler les populations de l'espèce et de lutter contre ce fléau. Pour mener à bien ce travail nous nous sommes fixés comme objectifs spécifiques:

- de contribuer à une meilleure connaissance de la flore des zones des pâturages et des espaces à exploitation agricole exondées et la place de *Hyptis suaveolens* dans cette flore,
- d'étudier les modes de reproduction et de propagation de l'espèce,
- de comprendre les conditions de germination des semences,
- d'établir les différents stades de développement de l'espèce et,
- de tester différentes méthodes de contrôle.

Pour la présente étude, ce document est scindé en quatre parties :

- La première partie est une synthèse bibliographique,
- La deuxième partie porte sur la présentation de la zone d'étude.
- La troisième partie porte sur le matériel utilisé et l'approche méthodologique,
- la quatrième partie présente les résultats obtenus et la conclusion ainsi que les perspectives d'études.



# SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

# I - SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

## 1-1- POSITION SYSTÉMATIQUE

Cette position systématique de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. a été tirée de (USDA 2000), et se présente de la manière suivante :

Règne	: Végétal
Sous règne	: Plantes vasculaires
Embranchement	: Spermaphytes
Sous embranchement	: Angiospermes
Classe	: Dicotylédones
Sous classe	: Asteridae
Ordre	: Lamiales
Famille	: <i>Lamiaceae</i>
Genre	: <i>Hyptis</i> Jacq.
Espèce	: <i>suaveolens</i> (L.) Poit.

Le nom scientifique de l'espèce selon BERHAUT (1975)

- *Hyptis*, provient du mot Grec **uptos** = **renversé en arrière** : fait allusion à la position de la lèvre supérieure de la corolle,
- *suaveolens*, provient du Latin **suavis** = **agréable** et **olens** = **odorant** : la plante dégage une odeur agréable.

## 1-2- ORIGINE ET DISTRIBUTION

*Hyptis suaveolens*, espèce de la famille des *Lamiaceae*, est originaire de l'Amérique tropicale, mais est devenue pantropicale (KERHARO, 1974 ; BERHAUT, 1975). Elle est recensée dans beaucoup de pays tropicaux, d'Amérique, d'Asie et d'Afrique.

En Afrique, elle a été signalée dans plusieurs pays, avec les numéros des échantillons dans l'herbier de Dakar du département de Biologie Végétale.

- au Sénégal par Adam (497, 543, 1687), par Berhaut (389, 3974) et par Merlier (179) ;
- en Guinée par Adam (11628), par Espiritu Santo (1614), par Maclaud (168) et par Pobiguin (1171)

- et dans de nombreux pays comme le Mali, la Gambie, la Sierra Léone, le Libéria, la Cote d'Ivoire, le Ghana, le Togo, le Bénin, le Nigeria, le Niger, le Cameroun, le Congo et en Afrique orientale (BERHAUT, 1975).

Au Sénégal, *H. suaveolens* a été signalée dans les régions suivantes : Cap vert, Fatick, Kédougou, Sine Saloum, Tambacouda, Thies et Ziguinchor (**Annexe 1**) à partir des échantillons de l'herbier de Dakar du département de Biologie Végétale récoltés.

### **1-3- HABITAT**

*Hyptis suaveolens* se rencontre parfois en peuplements denses le long des sentiers, dans les prairies sèches et surtout dans les terrains sablonneux (BERHAUT, 1975). Elle est commune le long des voies ferroviaires, des bords de route (VERMA et MISHRA, 1992), des collines, des forêts ouvertes (MUDGAL *et al.*, 1997). Cette espèce peut infester des terres en friche particulièrement aride et des substrats rocheux (PURNIMA, 2006).

### **1-4- CARACTÈRES BOTANIQUES**

*Hyptis suaveolens* (L.) Poit. *Lamiaceae* est une plante qui dégage une odeur agréable, mais qui fatigue tant elle est prenante (BERHAUT, 1975). C'est une plante buissonnante herbacée annuelle ou parfois pérenne en repartant de sa base qui est lignifiée (KERHARO, 1974).

La tige est quadrangulaire avec des angles arrondis et présente un creux en coupe transversale (SMITH, 1985). Elle est longuement pubescente et haute de 50 cm à 1,50 m ou d'avantage avec de nombreuses ramifications (KERHARO, 1974) et peut même atteindre 2 à 3 m de haut en période de croissance (MASIS *et al.*, 1998 ; PURNIMA, 2006 ; FLORABASE, 2007).

La racine blanche ou brune est pivotante avec de nombreuses ramifications (PURNIMA, 2006).

Les feuilles sont simples, entières, opposées et largement ovales. Elles sont pubescentes sur les deux faces (MASIS *et al.*, 1998). Les dimensions du limbe sont très variables. En effet, selon STONE (1970) le limbe, est long de 4 à 15 cm et large de 3 à 9 cm alors que pour PURNIMA (2006), il est généralement long de 3-5 cm et large de 2-4 cm. Ce limbe possède 4 à 8 nervures latérales. La base est arrondie ou légèrement cordée et le sommet est en coin (MASIS *et al.*, 1998). La face supérieure est de couleur verte foncée et la face inférieure verte claire. Les marges ondulées sont grossièrement dentées avec de nombreuses petites dents (MASIS *et al.*, 1998).

Le pétiole est long de 3 cm (PURNIMA, 2006). L'un des deux pétioles opposés est généralement plus court que l'autre, sauf au niveau des ramifications où ils sont égaux (SMITH, 2002).

Les inflorescences sont situées le long et à l'extrémité de la branche avec des feuilles réduites (PURNIMA, 2006).

Les fleurs sont hermaphrodites. Elles sont groupées en glomérules sessiles (STONE, 1970).

Le calice est velu en nature et est d'environ 5 mm de long au niveau de la fleur. Il est accrescent et mesure environ 10 mm de long avec des dents épineuses au niveau du fruit (PURNIMA, 2006).

La corolle est de couleur bleue, fortement zygomorphe. Elle est longue de 12 à 14 mm en tube étroit qui porte 2 lèvres au sommet. La lèvre supérieure porte 2 lobes et la lèvre inférieure 3 lobes (BERHAUT, 1975).

L'androcée est constitué de 4 étamines égales deux à deux (PURNIMA, 2006).

Le gynécée est constitué d'un ovaire supère divisé en 4 lobes qui renferment chacun un ovule, surmonté d'un style terminé par un stigmate divisé en 2 loges (FLORABASE, 2007).

Le fruit est une nucule qui renferme 1 à 2 semences (MASÍS *et al* 1998). Il mesure 4 à 6 mm de long et 3 à 4,5 mm de large (FLORABASE, 2007).

Les graines sont polymorphes (WULFF, 1973). Elles sont légèrement entaillées à l'extrémité (PIERRE, 1970). Il mesure d'environ de 1,5 à 2,5 mm de long (STONE, 1970).

## **1-5- NOTION D'ESPECES ENVAHISSANTES**

### **1-5-1- Définition**

La dynamique d'occupation importante et rapide de l'espace par une espèce détermine son potentiel d'envahissement. Ainsi les espèces envahissantes élargissent rapidement leur aire de répartition et colonisent le milieu au détriment des autres espèces. Ces espèces développent d'importantes populations du fait des faibles pressions qu'elles subissent en matière de prédation, de concurrence et de parasitisme par d'autres organismes vivants (MATRAT *et al*, 2006).

### 1-5-2- Nature des nuisances

L'envahissement des plantes cause de nombreux problèmes.

Une altération de la valeur patrimoniale est observée dans les milieux colonisés par les plantes envahissantes à cause des changements induits sur les êtres vivants et le paysage. Ce changement entraîne une perturbation des équilibres biologiques (MATRAT *et al*, 2006).

Le développement de ces espèces envahissantes entraîne une diminution voire même la disparition de nombreuses espèces végétales dans le milieu. Parallèlement à la diminution de la diversité floristique, il existe aussi une réduction importante de la faune qui est alors condamnée à disparaître du milieu du fait de la réduction ou de la disparition des espèces végétales dont elle dépend (MATRAT *et al*, 2006).

Ces plantes envahissantes colonisent le sol et monopolisent les ressources nutritives. Elles peuvent bloquer l'évolution des formations végétales en empêchant les autres espèces de pousser et elles forment des peuplements denses. Cela se traduit par une uniformisation du paysage.

Au vu de ces problèmes causés par ces plantes envahissantes, les espèces animales migrent vers d'autres milieux où les conditions de vie sont favorables.

### 1-5-3- Cas de *Hyptis suaveolens*

Tout est fait chez *Hyptis suaveolens* pour concurrencer au mieux les autres espèces herbacées. La rapidité de croissance des organes végétatifs permet d'occuper rapidement l'espace disponible. Elle développe un caractère vigoureux (feuillage dense) et haut, éliminant les concurrents directs par l'ombrage dispensé durant toute la période végétative. Une litière importante est également déposée sur le sol (feuilles, tiges séchées) en saison sèche. Les racines en ramification dense monopolisent ces ressources. De plus il semblerait que ces racines produisent des substances allélopathiques (PURNIMA, 2006), qui empêcheraient la germination des graines des autres espèces voisines. Quelques espèces poussent sous *Hyptis suaveolens*. Ceci montre une diminution de la richesse spécifique dans les habitats où *H. suaveolens* atteint des densités élevées. Cela se traduit par des peuplements presque monospécifiques dont l'expansion menace des espèces rares ou endémiques.

Bien que l'effet d'allélopathie de *Hyptis suaveolens* n'ait pas été bien documenté, la production d'huiles essentielles peut lui conférer ce caractère en tant que membre de la Famille des Lamiaceae (HEISEY et DELWICHE, 1985). Son huile essentielle a presque 2,3% du Terpinène-4-ol (PEERZADA, 1997), qui est rapporté en tant que composé inhibiteur allélopathique principal de *Trichostema lanceolatum* (Lamiaceae) (HEISEY et DELWICHE,

1985). C'est ainsi que nous pouvons penser que sa résistance aux microbes pathogènes et la réduction du recrutement des espèces indigènes sont dues à la présence des substances allélopathiques (PURNIMA, 2006).

## **1-6- GERMINATION**

### **1-6-1- Définition de la germination**

Au sens physiologique, la germination au sensu stricto est l'ensemble des processus qui vont du début de l'hydratation de la graine à la sortie de la radicule (EVENARI, 1957, TISSAOUI & COME, 1975 ; MAYER, 1980/1981 ; HELLER et al ; 2002). En revanche pour les agronomes, la germination traduit le fait que lors qu'une semence viable est placée dans des conditions adéquates de lumière, de température et d'humidité, elle donne lieu à une plantule qui émerge à la surface du sol, ou de tout autre milieu utilisé dans le test de germination (EL HASSANI & PERSOONS, 1994). Elle est en fait la phase qui recouvre le début de l'imbibition de la graine jusqu'à la sortie du coléoptile au niveau du sol

Au sens botanique, la germination est le phénomène caractérisant le passage d'une graine, d'un grain de pollen, d'une spore, d'un état de vie ralentie à un état de croissance active ( MAROUF, 2000).

Pour (COME, 1983), la germination représente la première étape du développement des végétaux supérieurs. Selon le même auteur elle correspond au passage de la semence inerte à la jeune plante.

### **1-6-2- Conditions favorables à la germination et Influence des facteurs externes sur la germination**

Pour que la germination ait lieu, de nombreuses conditions sont nécessaires, les unes concernant la semence elle-même et les autres les milieux où elle est placée (ATSIMA, 2006).

Le retour à la vie active est possible si la graine est mure, non dormante et vivante c'est-à-dire si elle a un pouvoir germinatif élevé (GORENFLOT, 1992). Il faut aussi que les conditions extérieures soient propices, l'eau, la température, la lumière jouant un rôle de premier plan (GORENFLOT, 1992 ; LAFON, 1996). Les conditions de conservation ont une influence sur l'aptitude des graines à germer (VILAIN, 1993).

### **1-6-2-1- Eau**

Une semence ne germe que si elle est placée dans un milieu suffisamment humide (HELLER *et al.*, 2002). La réhydratation d'une semence rétablit son métabolisme et sa sensibilité aux facteurs extérieurs (LAFON., 1996). Cependant un excès d'eau est généralement très néfaste, il entraîne une hypoxie, c'est le cas par exemple des semences de betterave qui germent difficilement quand elles sont entourées par un film d'eau (COUMANS *et al.*, 1976). Toutefois la germination de certaines semences (le plus souvent aquatique) est possible à immersion complète ; comme celles de *Eichornia natans* (DIOUF, 2004) ; de *Typha latifolia* (MORINAGA, 1926).

### **1-6-2-2- la température**

Les températures compatibles avec la germination s'inscrivent dans une gamme assez large (HELLER *et al.*, 2002). Elles sont variables d'une espèce à une autre et dépendent de l'état physiologique des semences au moment de leur mise en germination (COME & CORBINEAU, 1992). Dans le cas des semences de *Hyptis suaveolens*, il a été démontré que l'optimum thermique de la germination est compris entre 25 et 30°C (FELIPPE *et al.*, 1983). Selon (WULFF *et al.*, 1971) les températures de 20 et 45°C induisent une dormance due probablement à la présence du phytochrome de la forme inactive.

### **1-6-2-3- la lumière**

L'effet positif de la lumière sur la germination a fait l'objet de beaucoup de travaux (TOOLE *et al.*, 1956 ; EVENARI, 1965). La lumière blanche peut stimuler la germination (semence à photosensibilité positive) ou l'inhiber (semence à sensibilité négative) ou bien n'avoir aucune influence sur la germination (semence non photosensible) (HELLER *et al.*, 2002). La lumière met en jeu un pigment photorécepteur particulier appelé phytochrome (EVENARI, 1965 ; ROLLIN & MAGNAN, 1966, JACQUES, 1982).

Dans le cas des graines de *Hyptis suaveolens*, elles ont besoin de longues périodes d'illumination pour favoriser la pleine germination (WULFF *et al.*, 1971).

## **1-7- CONTRÔLE DES ADVENTICES**

Plusieurs méthodes de contrôle des adventices ont été utilisées, les unes traditionnelles (manuelle et mécanique) et les autres modernes basées sur l'utilisation d'herbicides (SOW, 1989) ou l'introduction d'ennemis naturels dans le milieu.

GODDERIS (1990), classe les principales méthodes de lutte en deux groupes : la lutte préventive et la lutte en cours de végétation (désherbage manuel, mécanique et chimique).

L'efficacité des méthodes de lutte est discutable.

Selon JOHNSON (1997), le désherbage manuel est fastidieux surtout lorsqu'il y a des adventices à feuilles tranchantes ou avec des poils irritants. Ce type de désherbage utilise également beaucoup de temps et de main-d'œuvre. En effet, 20 à 40 personnes seraient utilisées par jour pour des parcelles de 3 à 4 hectares (F.A.O., 1997).

En ce qui concerne le désherbage mécanique ou manuel, le but de ce contrôle est de déterminer les stades de développement de l'espèce la plus efficace pour ce désherbage.

Les herbicides sont employés pour lutter contre les adventices ou les mauvaises herbes en vue de protéger les cultures. Pour ces produits chimiques, un choix a été établi sur les types d'herbicides et les qualités d'un bon herbicide ((JUSSIAUX *et al.*, 1962). Il ressort de cette étude qu'il existe 3 types d'herbicides selon le lieu de pénétration de l'herbicide (foliaire, racinaire), la migration de l'herbicide (contact, systémique) ou selon le degré de sélectivité de l'herbicide (sélectif, non sélectif : total).

Du point de vue de la qualité, un bon herbicide doit avoir les caractères suivants (JUSSIAUX *et al.*, 1962):

- être très polyvalent, c'est-à-dire actif contre le plus grand nombre de mauvaises herbes ;
- ne pas être plus coûteux que les méthodes mécaniques ;
- ne pas présenter de danger pour les cultures voisines ;
- ne pas être toxique pour les microorganismes et l'homme ;
- susceptible d'être appliqué au début de la période de végétation.

Cependant, l'utilisation d'herbicides pose des problèmes de non respect des normes d'application (dates et doses) et de leur prix élevé. L'usage excessif de produits herbicides pose des problèmes environnementaux notamment l'accumulation des résidus toxiques dans le sol, les plantes alimentaires et les eaux souterraines et de surface (STROBEL, 1991 et THIOR, 1998).

Pour le cas de *Hyptis suaveolens* les résultats de CUTHBERTSON (1992) et TERRY. (1983) ont montré que cette espèce est sensible au 2,4-D (acide-dichloro-2,4-phénoxy-acétique) et à l'atrazine (TERRY. 1983) et aussi à un désherbage mécanique ou manuel maintenu.



ZONE D'ETUDE

## II – LA PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

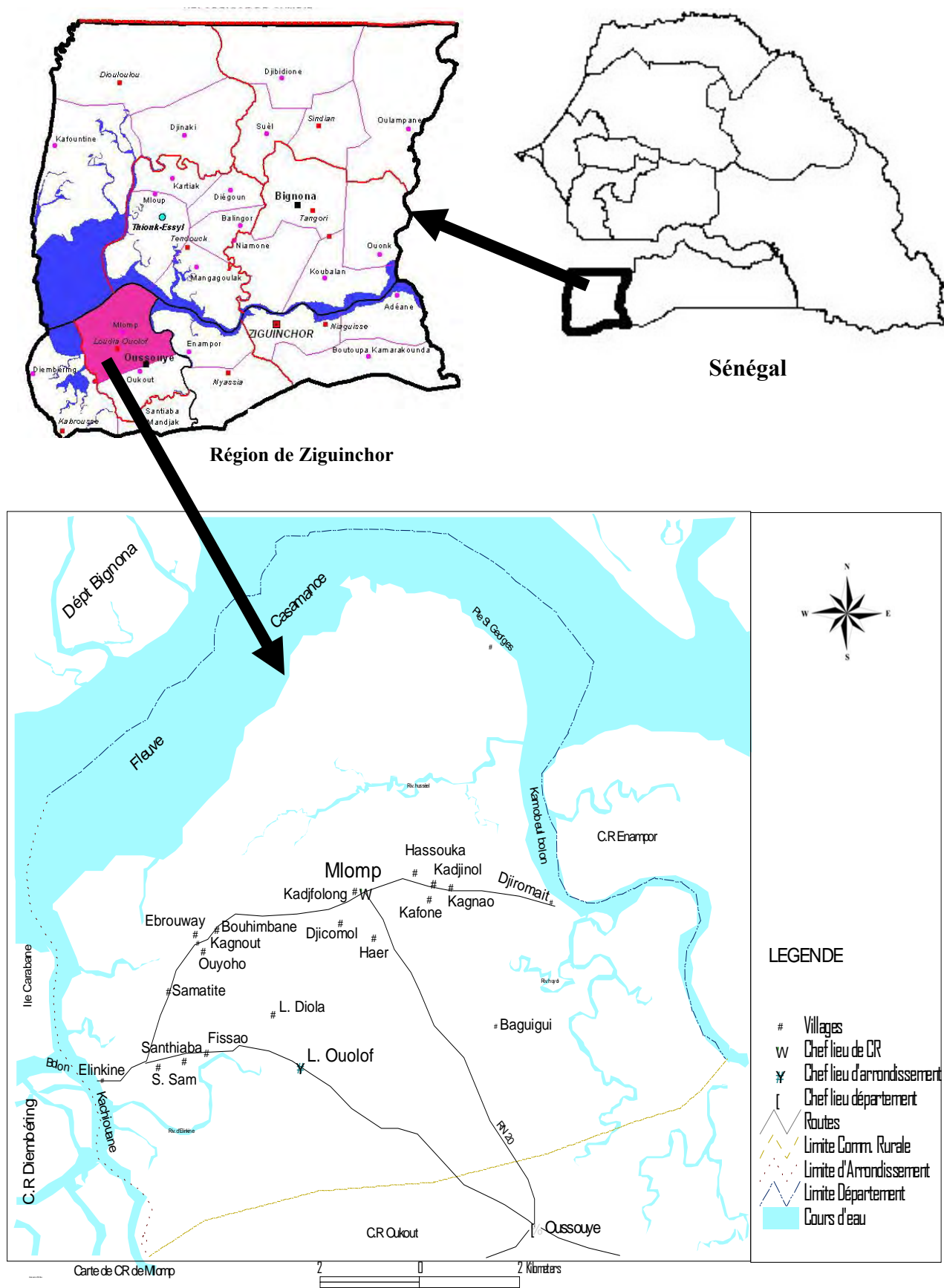
### ***2-1- Situation géographique***

Cette étude est réalisée dans la communauté rurale de Mlomp (**figure 1**) (département d'Oussouye région de Ziguinchor).

Située dans la partie sud-ouest du Sénégal (**figure 1**), la région de Ziguinchor est issue de la réforme administrative de 1984 (Loi 84 – 22 du 22/03/84). Cette région comprend trois départements (Ziguinchor, Bignona et Oussouye). Le département d'Oussouye (891 km<sup>2</sup>), compte deux arrondissements (Cabrousse et Loudia Ouolof). L'arrondissement de Loudia Ouolof (517 km<sup>2</sup>) compte deux communautés rurales (Mlomp et Oukout). La communauté rurale de Mlomp a été créée en 1972 (Loi 72- 25 du 19 a vril 1972). Avec 337 km<sup>2</sup>, elle représente 37,9 % de la superficie du département et 65,2% pour l'arrondissement de Loudia Ouolof.

De par sa position géographique (figure 1), la communauté rurale de Mlomp se situe sur la rive gauche du fleuve Casamance entre 12°28 et 12°39 de latitude nord et de 16°29 et 16°41 de longitude ouest. Elle est limitée à l'est par le Kameubeul bolong et à l'ouest par la communauté rurale de Diembéring. Au nord, elle est limitée par le fleuve Casamance et au sud par la communauté rurale d'Oukout.

Cette étude est réalisée sur la communauté rurale de Mlomp (**figure 1**).



**Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (carte de la communauté rurale de MLomp) (C. BASSENE, 2008)**

## **2-2- MILIEU BIOPHYSIQUE**

La Casamance, par sa position méridionale, présente le climat le plus humide du Sénégal (PELISSIER, 1983). Le climat de la communauté rurale de Mlomp est du type soudano-guinéen. Son appartenance à ce type de climat lui offre de larges possibilités dans l'agriculture, l'élevage et la foresterie.

La saison des pluies dure de juin à octobre et c'est la période habituelle pour l'activité agricole traditionnelle essentiellement la riziculture.

La saison sèche va de novembre à mai et permet de pratiquer d'autres activités agricoles, notamment le maraîchage et des activités traditionnelles comme la récolte de vin de palme (« bunuk » en diola).

### **2-2-1- Pluviométrie**

L'ensemble des données pluviométriques qui ont été recueillies au niveau de la station de Loudia Ouolof montre une grande variabilité et une irrégularité interannuelle. Cette irrégularité des pluies est illustrée par une évolution de la courbe (**figure 2- a**). L'évolution de la courbe est marquée par une succession d'années déficitaires et excédentaires de pluies. Ainsi, l'analyse de la moyenne pluviométrique de 1976 à 2007 donne 1262,4 mm soit 60% d'années déficitaires et 40% d'années excédentaires. Les données témoignent une baisse de la pluviométrie en 1977 (929,9 mm) ; 1992 (990 mm) ; 2002 (817,4 mm) ; 2004 (883, 4 mm). L'analyse des précipitations mensuelles montre que les plus importantes quantités de pluies ont été enregistrées entre juillet et septembre. Mais pendant les années déficitaires le maximum de pluies mensuelles enregistrées peut être décalé sur le mois de juillet ou septembre.

### **2-2-2- Température**

La température moyenne interannuelle calculée sur 30 ans (de 1976 à 2006) est de 26°C. Elle est maximale pendant la saison sèche avec un enregistrement de 32,5°C au mois de février. La température minimale est enregistrée pendant la période humide avec 17,2°C en janvier (**Figure 2- b**).

### **2-2-3- Humidité relative**

Dans toute la zone d'étude, les valeurs moyennes mensuelles (de 1976 à 2006) de l'humidité relative atteignent leur maximum 96,7% en septembre et leur minimum en janvier

avec 30,5% (**Figure 2-c**). Cette humidité relative est un facteur écologique important. Elle est avec la température à l'origine de la rosée qui représente une condition propice au développement des végétaux.

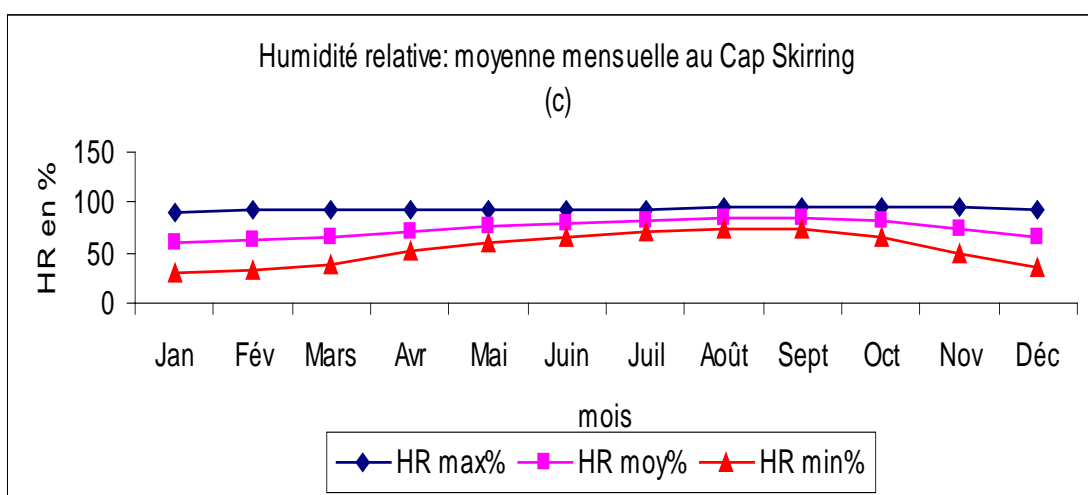
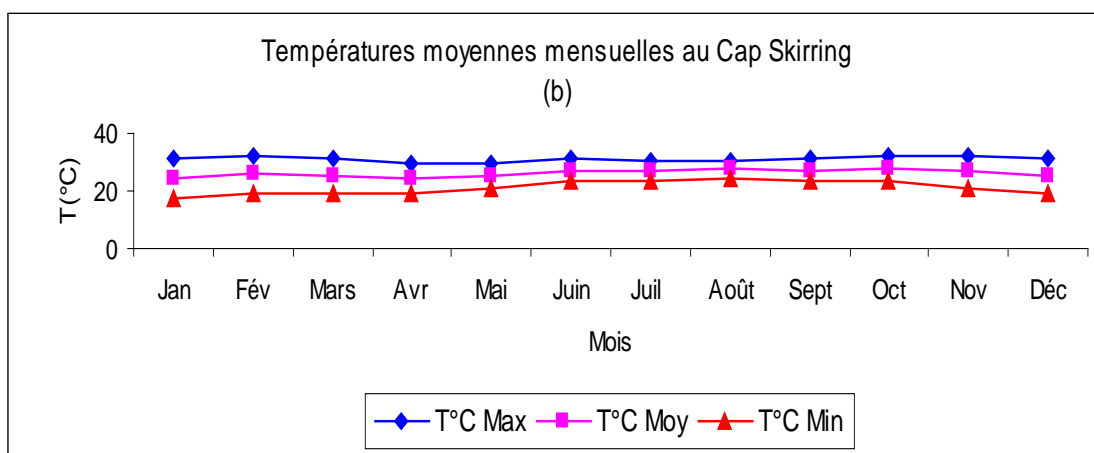
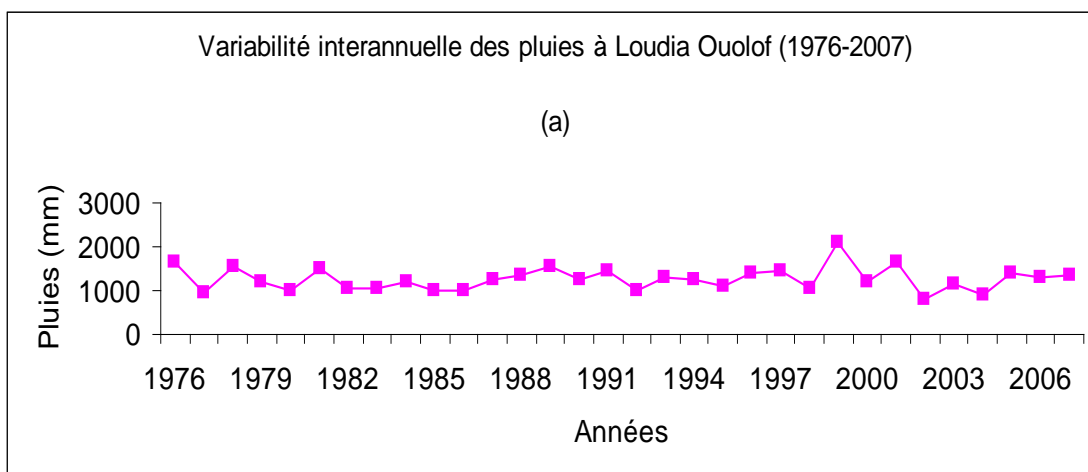
#### **2-2-4- Insolation**

Les plus basses valeurs de l'insolation s'observent de juillet à septembre (saison des pluies) avec 59% au mois d'août et les plus élevées d'octobre à juin (saison sèche) avec 89,9% avril (**Figure 2- d**). L'importance du couvert nuageux en saison des pluies explique la baisse de l'insolation au cours cette période de l'année.

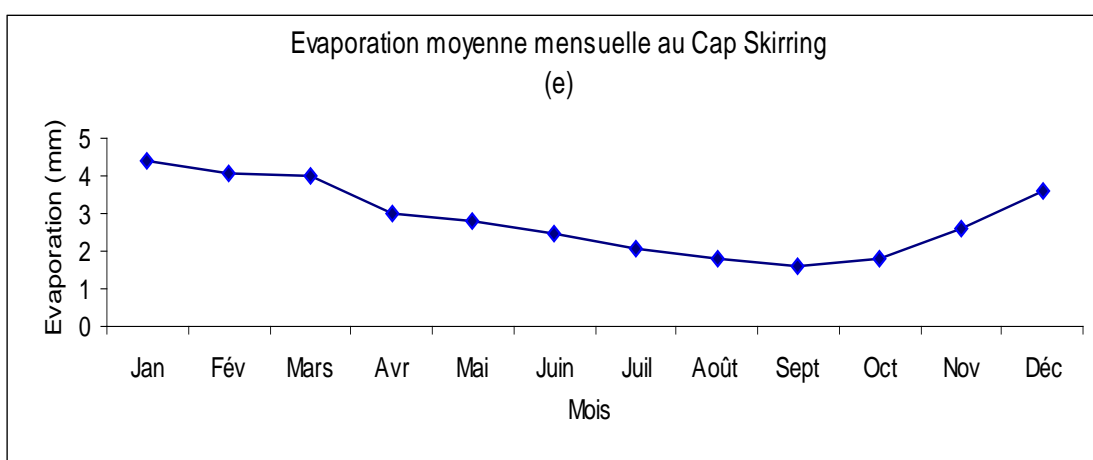
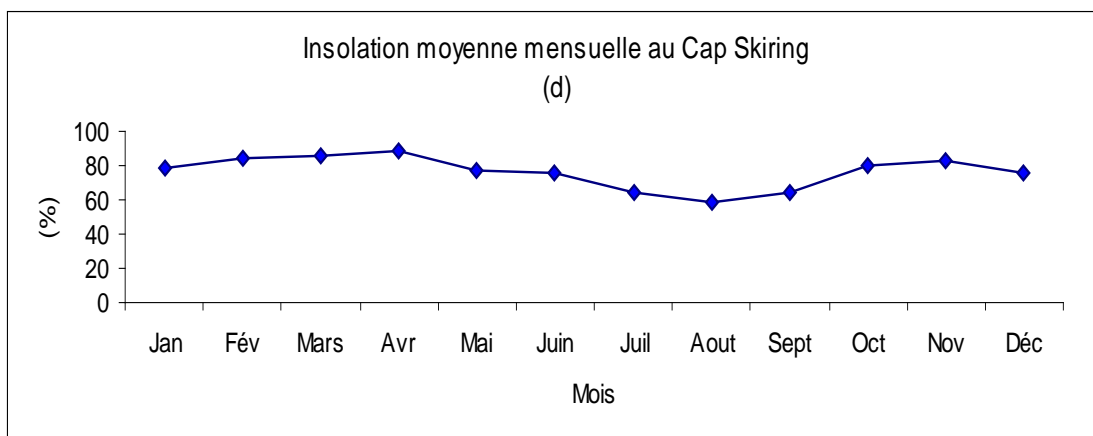
#### **2-2-5- Évaporation**

L'évaporation suit une évolution comparable à celle de l'humidité relative. Elle est plus basse au mois de septembre avec 1,6 mm et plus élevé au mois de janvier avec 4,4 mm (**Figure 2-e**).

L'évolution des facteurs climatiques est illustrée dans la figure 2 suivante.



**Figure 2 :** Evolution de la pluviométrie (a) ; des températures moyennes, maximales et minimales (b) ; Humidités relatives moyennes, maximales et minimales (c) ; de l'insolation (d) et de l'évaporation (e)



**Figure 2 :** (suite) Evolution de la pluviométrie **(a)** ; des températures moyennes, maximales et minimales **(b)** ; Humidités relatives moyennes, maximales et minimales **(c)** ; de l'insolation **(d)** et de l'évaporation **(e)**

## 2-2-6- Relief

Le relief de la communauté rurale de Mlomp de façon générale ne fait pas exception dans la Basse Casamance. En effet, dans cette partie du sud du pays l'altitude moyenne ne dépasse nulle part 30 m (PELISSIER, 1966). Le relief de la communauté rurale de Mlomp est dominé par de bas plateaux sablonneux avec toutefois la présence de petites cuvettes surtout dans le domaine des rizières et des mares de petite étendue.

## 2-2-7- Types de sol

Les sols de la communauté rurale de Mlomp sont majoritairement des sols argilo-sablonneux, des sols hydromorphes ou des sols latéritiques ferrugineux (SAMBOU, 2007).

### 2-2-8- Végétation

La communauté rurale de Mlomp est occupée par une forêt claire. Cette dernière est composée de grands arbres qui peuvent atteindre 15 à 20 m de hauteur parmi lesquels : *Khaya senegalensis*, *Ceiba pentandra*, *Parinari exelsa*, *Cola cordifolia*, *Dialium guineense*, *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Faidherbia albida*, des *Ficus spp*, etc. (SAMBOU, 2007)

En outre, la palmeraie à *Elaeis guineensis* est très répandue dans la zone. Elle est trouvée soit à l'état isolée soit en bouquet assez serré. *Borassus aethiopum* se comporte également très bien dans la zone de façon isolée ou en bouquet. A cette végétation naturelle, s'ajoutent de nos jours des espèces exotiques sous l'action de l'homme (*Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*, *Eucalyptus alba*, *Azadirachta indica* etc.).

La famille des Combretaceae domine la strate arbustive et la strate herbacée par les Lamiaceae (*Hyptis suaveolens*) suivie des Poaceae, des Fabaceae etc.

Une autre caractéristique majeure du couvert végétal de Mlomp est la mangrove qui borde la rive gauche du fleuve Casamance et des marigots composés de palétuviers rouges (*Rhizophora racemosa* et *Rhizophora mangle*) et d'*Avicenia africana*.

### 2-2-9- Faune

Dans cette étude, nous aborderons uniquement la faune de l'élevage domestique destinée à la consommation locale lors des grandes fêtes et les cérémonies ou deuils. Cette faune est principalement constituée des bovins, des ovins, des caprins et des porcins que l'on retrouve dans ces systèmes agropastoraux.

## 2-3- ZONE DE PÂTURAGE

La zone de pâturage, est une zone découverte qui est utilisée principalement à des fins de pâturages pendant l'hivernage. Cet espace pastorale est définie comme un espace dont la valorisation est réalisée exclusivement pour le pâturage (GUERIN *et al.*, 2001). Dans cette communauté rurale de Mlomp, les pâturages se situent le plus souvent entre les zones d'habitations et les zones d'exploitations agricoles. Dans ces zones de pâture, les troupeaux de bovins (Photo 1) et de petits ruminants ne séjournent que 3 à 4 mois avant de revenir dans la zone agricole pour brouter les résidus de récoltes. Il s'en suit une forte charge de travail pour les éleveurs du village pendant cette saison hivernale. En effet, les éleveurs gardent le jour les troupeaux et les rentrent le soir. La durée journalière de pâturage est très souvent limitée et débute rarement avant 10 heures pour se terminer au plus tard vers 18-19 heures.



La photo 1 montre la zone de pâturage avec des bœufs entrain de brouter des herbes.



Photo 1 : Zone de pâturage avec quelques bovins broutant des herbes (C. BASSENE, 2008)

## 2-4- ZONE DE CULTURE EXONDÉE

Cette zone de culture (Photo 2) est un espace exondé à exploitation agricole. Elle est localisée entre la zone de pâturage et les champs de cultures de bas-fonds. Dans cette zone, sont cultivées les pépinières du riz qui sont repiquées dans les champs de bas-fonds, où le riz semé directement a un cycle de vie court. Il s'ajoute la culture des haricots qui est pratiquée après arrachage des pépinières vers la fin de la saison des pluies.

La photo 2 montre une parcelle cultivée et une en jachère.



Photo 2: Zone de culture avec une parcelle cultivée et une en jachère (C. BASSENE, 2008)



MATERIEL  
&  
METHODES

## III- MATERIEL ET METHODES

### 3-1- MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal est constitué des semences fraîchement récoltées de *Hyptis suaveolens*. La récolte a été effectuée dans les zones de cultures exondées et les espaces de pâturage de la communauté rurale de Mlomp. Ces semences ont été récoltées aux mois d'octobre, novembre et décembre 2007.

Des tiges, des feuilles, des fleurs, des fruits, des graines et des racines prélevés sur des jeunes plantes et des plantes adultes ont été utilisés pour les études morphologique et anatomique. Ces plantes ont été semées dans le jardin botanique et dans la serre du laboratoire de Biotechnologie Végétale du Département de Biologie Végétale.

### 3-2- MÉTHODES

Les études ont été réalisées dans la communauté rurale de MLomp, dans la serre, dans le jardin botanique et dans le laboratoire de Botanique Biodiversité du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Les méthodes utilisées ont trait à l'étude de la flore des systèmes agropastoraux, de la germination, de la description des caractères micro et macromorphologiques, de l'anatomie, de la reproduction et propagation et au contrôle manuel, mécanique et chimique de *Hyptis suaveolens*.

#### 3-2-1- Etude floristique

Cette étude a consisté à faire des relevés phytosociologiques dans les systèmes agropastoraux des villages suivants : Kagnao, Djicomol, Kagnout et Samatit de la communauté rurale de Mlomp suivant l'orientation sud – ouest et nord – est (**figure 1**).

##### 3-2-1-1- Choix des stations d'étude et surface d'échantillonnage

Le choix des sites est basé sur la présence dans les stations de peuplements importants de *Hyptis suaveolens* d'une part et l'âge des jachères d'autre part.

La station du relevé est, selon *GODRON et al*, (1968), un espace dans lequel les conditions écologiques sont homogènes et, est caractérisée par une végétation uniforme. Aussi dans le présent travail, nous avons choisi des stations de relevés dans les zones de cultures exondées et dans les pâturages.

La méthode de (VANDEN BERGHEN, 1982) a été adoptée. C'est ainsi qu'une surface de 1 m de côté a été délimitée. Dans cette surface, nous avons noté les noms des espèces qui y croissent. La liste est complétée en inventoriant la végétation d'une nouvelle surface deux fois plus grande que la précédente. L'inventaire se poursuit ainsi de suite jusqu'à ce que le nombre d'espèces cesse d'augmenter même si on continue à doubler les surfaces précédentes. Cette surface, à laquelle les espèces cessent d'augmenter correspond à l'aire minimale. A partir de ces aires minimales réalisées au niveau des sites, les relevés sont réalisés dans une surface de dimension au moins égale à celle de l'aire minimale.

### **3-2-1-2- Réalisation des relevés**

L'étude de la flore et de la végétation a été réalisée en utilisant des fiches de relevés (**Annexe 2**) constitué d'un ensemble d'observations écologiques et phytosociologiques qui concernent un lieu donné (GOUNOT, 1969).

Pour la présente étude, les relevés floristiques ont été effectués du mois d'août au mois de novembre. Cette période coïncide avec la saison des pluies.

Les relevés ont été effectués dans des surfaces floristiquement homogènes. C'est ainsi que nous avons délimité, dans ces stations, des aires dont les dimensions dépendent du type de formation prospectée.

Les limites des aires choisies sont matérialisées par une ficelle tendue entre 4 piquets placés aux sommets du quadrilatère (VANDEN BERGHEN, 1982).

Le relevé consiste à faire un inventaire floristique systématique dans la surface circonscrite c'est-à-dire de recenser toutes les espèces présentes dans la surface délimitée.

Lorsque la formation de l'aire délimitée comprend plusieurs strates végétales, nous notons pour chacune d'elle, la hauteur et son recouvrement global exprimé en pour cent de la surface relevée.

L'analyse se fait de façon ordonnée, strate par strate en commençant par celle qui est la plus éloignée du sol (VANDEN BERGHEN, 1982).

Certaines plantes observées ne peuvent éventuellement pas être déterminées immédiatement. Ces espèces reçoivent un code provisoire et un exemplaire de chacune d'entre elles est mis sous presse spécimen pour faire un herbier qui sera déterminé ultérieurement à l'herbier de Dakar.

Le nom de chacune des espèces notées dans la liste, est affecté d'un coefficient qui indique son abondance relative et son degré de recouvrement.

L'échelle de BRAUN-BLANQUET (VANDEN BERGHEN, 1982) habituellement utilisée pour chiffrer ce coefficient de quantité (abondance-dominance) est le suivant :

- **5** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus des **3/4** de la surface prospectée,
- **4** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de la **1/2** au **3/4** de la surface,
- **3** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant du **1/4** à la **1/2** de la surface,
- **2** : Individus nombreux ou recouvrant au moins **5%** de la surface,
- **1** : Individus peu nombreux avec un recouvrement faible, inférieur à **5%** de la surface,
- **+** : Un seul individu ou individus très peu nombreux avec un recouvrement insignifiant,
- **R** : Individus rares ou isolés

### 3-2-1-3- Traitement des données

L'analyse de la flore a été réalisée en s'appuyant sur :

- les Flores (HUTCHINSON & DAZEIL (1954, 1958, 1968, 1972); BERHAUT, (1967, 1971, 1974, 1975, 1976, 1979) et VANDEN BERGHEN (1988, 1991)).
- les travaux de LE BOURGEOIS & MERLIER, (1995); POILECOT, (1995, 1999); MERLIER *et al.* (1982)).
- Les échantillons de l'herbier du Département de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar.

La nomenclature employée est celle de LEBRUN (1973) et LEBRUN & STORK (1991, 1992, 1995, 1997).

L'analyse quantitative de la structure de la végétation a été réalisée à l'aide de la méthode de Caratini (1985) selon le tableau suivant :

**Tableau 1:** Index de Caratini (1985)

Fréquences	Index	Qualification
0,8 à 1	V	Constante
0,6 à 0,8	IV	Abondante
0,4 à 0,6	III	Fréquente
0,2 à 0,4	II	Accessoire
0 à 0,2	I	Rare ou Accidentelle

L'indice d'abondance/dominance moyen est calculé par rapport au nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente. Pour le calcul de cet indice (Adm), les codes semiquantitatifs d'abondance/dominance sont rendus quantitatifs (Gillet, 2000). L'échelle de BRAUN-BLANQUET n'étant pas linéaire, il est préférable de convertir chaque code en un recouvrement moyen, à l'aide d'une table de correspondance (**tableau 2**).

**Tableau 2:** Correspondance entre le code d'abondance-dominance (AD code), l'indice quantitatif d'abondance-dominance (AD num.) et le recouvrement moyen, minimum et maximum (Gillet, 2000).

AD code	AD num	Rec. moy	Rec. min	Rec. max
R	0,1	0,03	0	0,1
+	0,5	0,3	0,1	1
1	1	3	1	5
2	2	14	5	25
3	3	32	25	50
4	4	57	50	75
5	5	90	75	100

### 3-2-2- : Etude morphologique et anatomique du jeune plant et de la plante adulte de *Hyptis suaveolens*

- L'étude morphologique du jeune plant et de la plante adulte a consisté en la description :
  - des caractères morphologiques qualitatifs (forme, couleur et pubescence) de certains organes comme l'hypocotyle, l'épicotyle, les feuilles cotylédonaire, les feuilles juvéniles et feuilles adultes, la tige, la racine ;
  - des caractères morphologiques quantitatifs (dimensions) de ces organes.
  - les stades successifs de développement du jeune plant ont été photographiés ainsi que les différents organes de la plante adulte.
- Les observations de la structure anatomique ont été réalisées à partir des coupes anatomiques réalisées au niveau des racines, tiges et des feuilles à main levée, à l'aide d'une lame de rasoir neuve.

Les coupes ont été d'abord décolorées et vidées de leur contenu par trempage pendant 10 à 15 min dans de l'hypochlorite de Sodium. Après un rinçage abondant à l'eau distillée, le matériel est plongé pendant environ 10 minutes dans un bain d'acide acétique qui sert de mordant. Les

coupes sont enfin plongées dans le carmino de Mirande pendant 10 à 15 minutes et montées entre lame et lamelle après rinçage pour l'observation à la loupe puis photographiées.

### **3-2-3- Etude de comportement germinatif des semences de la plante**

Les semences de *Hyptis suaveolens* ont été triées puis conservées dans des bocaux fermés. Elles ont été ensuite réparties en lot de 100 graines pour être utilisées pour les différents tests de germination.

#### **3-2-3-1- Effet de la température et de l'éclairement**

Pour tester l'aptitude à la germination des semences de *Hyptis suaveolens*, les semences scarifiées et non scarifiées ont été mises à germer dans des boîtes de pétri (4 répétitions) pendant 15 jours à la température ambiante et dans les conditions d'éclairement du laboratoire.

Pour étudier l'effet de certains facteurs externes sur la germination des semences, les tests ont été réalisés dans des boîtes de pétri (90 mm de diamètre et 10 mm de hauteur) en 4 répétitions (R1, R2, R3 et R4). Ces boîtes sont tapissées d'une couche de papier filtre standard à plat humidifié jusqu'à saturation avec de l'eau distillée. Les facteurs étudiés sont les suivants :

- la température avec sept modalités : 15, 20, 25, 30, 35, 40 et 45 °C
- l'éclairement avec deux modalités : la lumière continue et l'obscurité totale.

L'effet de ces facteurs a été testé en milieu contrôlé à l'aide d'un phytotron

Les tests ont concerné des semences scarifiées et d'autres non scarifiées. La scarification a été réalisée manuellement et consiste à pratiquer une petite entaille au niveau du tégument de la graine du côté opposé au pôle micropylaire avec une lame de rasoir (MBAYE *et al.*, 2002)

Les apports d'eau distillée ont été faits chaque jour après le comptage des graines pour compenser la perte d'eau par évaporation.

Les observations quotidiennes ont été faites à 13 heures (heure locale) et ont consisté en un comptage des semences ayant germé. Ces dernières sont éliminées chaque jour après lecture des résultats. La semence est considérée comme ayant germé lorsque la radicule devient visible (COME, 1968). Le comptage des lots de semences incubées à l'obscurité, a été effectué à la lumière inactinique.



### **3-2-3-2- Effet de la profondeur d'enfouissement des semences de *H. suaveolens***

L'étude de l'effet de la profondeur d'enfouissement sur la germination des semences a été effectuée dans des gaines en plastique (25 cm hauteur et 10 cm de diamètre) avec 4 répétitions pour chaque profondeur. Ces gaines ont été déposées sur une paille à la température ambiante dans la serre.

Pour cette étude, 7 profondeurs d'enfouissement ont été testées : 0 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm et 12 cm (**figure 3**). Cette dernière (12 cm) correspond à la profondeur d'enfouissement que provoquerait l'outil de labour «kadiandu ». Ainsi, 25 semences non scarifiées ont été semées par gaine. Elles sont disposées à plat sur une première couche de sol, puis recouvertes jusqu'au rebord de chaque gaine par une dernière couche de sol en respectant la mesure de la profondeur.

Le comptage des semences ayant germé a été effectué quotidiennement pendant 21 jours. La sortie de terre des deux feuilles cotylédonaire a été prise comme critère de levée.

La figure 3 suivante montre le dispositif expérimental du test de profondeur d'enfouissement des graines de *Hyptis suaveolens*.

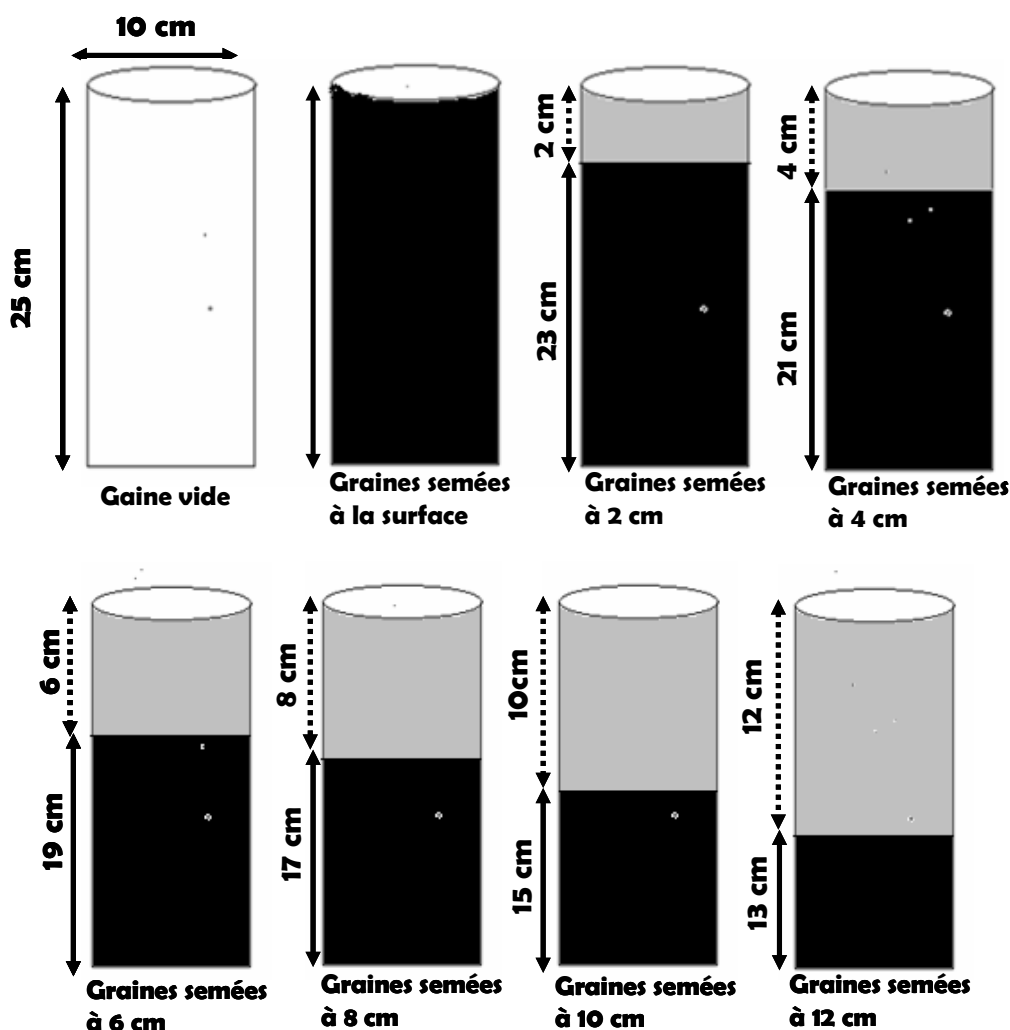


Figure 3: Dispositif expérimental du test de profondeurs d'enfouissement des semences de *Hyptis suaveolens*

### 3-2-3-3- Traitement des données

Les comptages des germinations aux différentes températures, aux deux conditions d'éclairement et aux différentes profondeurs d'enfouissement ont permis d'apprécier la capacité de germination qui représente le pourcentage cumulé de semences capables de germer dans des conditions bien définies. Ainsi, les conditions optimales, minimales et maximales de germination des semences de *Hyptis suaveolens* sont déterminées.

Les données collectées aux différentes températures et aux conditions d'éclairement ont été consignées dans des tableaux. La comparaison des moyennes des taux de germination aux différentes modalités de température, d'éclairement et de traitement (scarification) a été effectuée. Les courbes des données du comportement germinatif des semences ont été réalisées par le tableur Microsoft Excel.

### **3-2-4- Modes de propagation de la plante**

Pour l'étude de la propagation de *Hyptis suaveolens*, nous avons principalement eu recours à des enquêtes auprès des populations locales et à partir de mes observations.

En ce qui concerne la méthode d'enquête, des interviews basés sur des questions préalablement définies (**Annexe 3**) et les conversations occasionnelles qui permettent à la fois d'estimer les connaissances et de solliciter les réponses des populations locales (MARTIN, 1995). Cette enquête est menée auprès de 40 personnes (10 par village). Dans chaque village, nous avons choisi 5 personnes âgées de plus de 50 ans dont 3 hommes et 2 femmes, 4 personnes dans l'intervalle d'âge de 30 à 50 ans dont 2 hommes et 2 femmes et un jeune responsable de jardin des jeunes du village âgé entre 20 et 30 ans.

Le niveau de connaissance des populations locales relatif à la propagation de *H. suaveolens* a été estimé par le rapport entre le nombre de personnes donnant une même réponse et le nombre total de personnes interrogées.

### **3-2-5- Méthodes de contrôle de la plante**

Trois méthodes de contrôle ont été utilisées: la méthode manuelle, mécanique et la méthode chimique.

#### **3-2-5-1- Contrôle manuel et mécanique de la plante**

Dans le cadre de notre étude le contrôle manuel et mécanique de l'espèce se résume à la coupe, l'arrachage, le labour et le brûlis. Pour ces méthodes, nous avons eu recours à des enquêtes auprès des populations locales et aussi à partir des observations.

La coupe et l'arrachage consistent à couper ou à arracher les plantes de *H. suaveolens* pendant la phase végétative en répétant deux fois au moins ces applications.

Le labour consiste à tourner le sol par un matériel traditionnel appelé « kajandu » en langue diola. Ceci est effectué une seule fois pendant l'hivernage sur des surfaces variables en fonction des propriétaires familiaux.

Le brûlis (incinération) consiste à mettre du feu sur les peuplements denses de *H. suaveolens* après sénescences (avant la prochaine saison des pluies).

#### **3-2-5-2- Contrôle chimique de la plante**

Nous avons utilisé des herbicides qui sont généralement employés pour lutter contre les adventices ou les mauvaises herbes et qui sont destinés à détruire ou à limiter la croissance

des végétaux qu'ils soient herbacés ou ligneux. Selon leur mode d'action, ces herbicides peuvent être utilisés en pré ou post-levée.

L'essai de l'herbicide a été conduit dans le jardin botanique du département de Biologie Végétale. Il a été réalisé dans des bacs de 1 m de côté.

Les produits herbicides employés sont des herbicides de pré levée et des herbicides de post levée. Il s'agit des herbicides suivants :

- **Spiberbe 720** (g/l), Solution Liquide (SL), matière active **2,4-D sel d'amine** : c'est un herbicide sélectif de pré ou post émergence ; il est utilisé à la dose de 1 l (litre) / ha (hectare) avec une toxicité (OMS) de classe II (formulations liquide ayant de matière actives du produit entre 0,5 et 5%),
- **Gramoxone Super 200** (g/l), SL, matière active **Paraquat** : herbicide de contact/ action totale. Il est employé à la dose de 1 à 4 L/ha en fonction de la taille des adventices et présente une toxicité de classe II.
- **Kalach 360** (g/l), SL, matière active **Glyphosate** (sel d'isopropylamine) : c'est un herbicide systémique post-émergence/ action totale. La dose à utiliser est en fonction des adventices : 2 l/ha sur les annuelles, 8 l/ha sur les pérennes vivaces avec une toxicité de classe III (moins de 0,5% de la matière active du produit). La dose utilisée pour le test de *H. suaveolens* est de 3,2 ml du produit pour 4 m<sup>2</sup>.
- **Spifluraline 480** (g/l), Concentré Emulsionnable (EC), matière active **Trifluraline** : herbicide anti-germinatif. Il est utilisé à la dose de 2 à 3 l/ha et présente une toxicité de classe III.

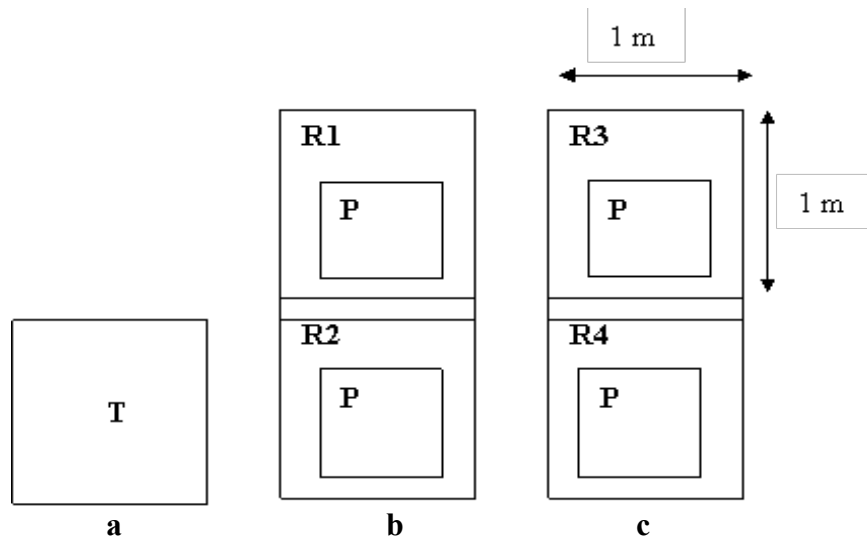
L'efficacité de chacun des produits est testée. Ces produits sont proposés pour lutter contre les Dicotylédones, les Poaceae et les Cyperaceae en application en pré ou post-levée.

Les traitements ont été réalisés à l'aide d'un pulvérisateur manuel de 1 l de volume.

- En ce qui concerne le traitement de pré-levée, la pulvérisation s'effectue après avoir arrosé le sol, compté et semé les semences de *Hyptis suaveolens*.

- Pour le traitement de post-levée, après germination, au stade 4<sup>ème</sup> feuille mature, 1 placette de 50 cm de côté a été placée dans chaque bac de 1 m carré (**Figure 4**). Ensuite un comptage du nombre de pieds dans chaque placette a été effectué avant traitement par pulvérisation de la partie aérienne des plantes.

La figure 4, illustre le dispositif expérimental pour le test de contrôle de *Hyptis suaveolens* à différents produits herbicides.



**Figure 4:** Dispositif expérimental du test de contrôle de *Hyptis suaveolens*

(T= témoin ; R= répétition ; (a, b, c) = bacs ; P= placette de 50 cm de coté)

Après les traitements, des comptages et observations ont été effectués pour les différents traitements.

Pour les herbicides de pré-levée, le comptage et les comportements des plantes germées ont été notés chaque jour jusqu'à 15 jours.

Pour les herbicides de post-levée, les comportements des plantes ont été notés et suivis depuis le lendemain du traitement jusqu'à la mort de la plante. Un comptage suivi d'une élimination des pieds morts dans chaque placette a été effectué tous les 2 jours.

Les données obtenues de ces différents traitements chimiques ont permis de tracer des courbes à l'aide du tableur Microsoft Excel.

# RESULTATS & DISCUSSION

## IV- RESULTATS ET DISCUSSIONS

### 4-1- ETUDE DE LA FLORE

#### 4-1-1- Analyse floristique qualitative

##### 4-1-1-1- Spectre taxonomique de la flore des systèmes agropastoraux

La répartition selon les familles, les genres et des espèces des champs et des pâturages sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 3: Répartition par famille, genre des espèces des champs et des pâturages.

	Familles	Genres	Espèces
<b>Champs</b>	<b>21</b>	<b>58</b>	<b>102</b>
<b>Pâturages</b>	<b>36</b>	<b>87</b>	<b>147</b>

Au total 26 relevés ont été effectués dans les 4 villages choisis pour l'étude au cours du mois d'août à novembre. La flore des champs et celle des pâturages sont riches respectivement d'au moins de 102 et 147 espèces végétales (herbacées et ligneuses) réparties dans 58 et 87 genres et dans 21 et 36 familles (**Tableau 3**).

Comparée à la flore des champs, il apparaît que la flore des pâturages (**Tableau 3**) présente un nombre de familles, de genres et d'espèces plus élevé. Ces différences peuvent être expliquées par les activités menées dans ces différentes zones.

En effet, dans les champs, le labour qui consiste à retourner le sol, se fait par un instrument traditionnel appelé « Kajandu » en Diola. Ce labour entraîne l'enfouissement des jeunes plants des espèces qui ont germé dès les premières pluies ainsi que des graines des autres espèces qui n'ont pas pu germer au cours de la saison des pluies. Il peut aussi entraîner une destruction des organes souterrains par des coupes en profondeur en les exposant à la surface.

Les désherbages successifs contribuent ainsi à réduire au maximum la densité et la diversité des mauvaises herbes dans les parcelles agricoles. Ces observations sont identiques à celles de GNOUHOURI *et al*, (1997) dans les cultures d'Ananas envahies par *Prutylenchus brachyurus* en Côte d'Ivoire.

En revanche, au niveau des zones de pâturage, le sol n'est pas labouré, la zone est réservée exclusivement au pâturage (GUERIN *et al*, 2001). Les jeunes plants issus des

germinations successives ou des organes de reproduction végétative, peuvent croître et se développer et constituer un fourrage pour le bétail et les petits ruminants. Aussi, la flore peut apparaître plus diversifiée et plus luxuriante que dans les champs de cultures.

La liste des espèces recensées est consignée dans le tableau 4.

**Tableau 4:** Liste de présence des espèces recensées du mois d’Août à Novembre 2007 dans les champs et pâturages

Familles	Espèces	Champs	Pâturages
<i>Acanthaceae</i>	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anders.		+
	<i>Blepharis maderaspatensis</i> (L.) Heyne		+
	<i>Dyschoriste perrottetii</i> (Nees) O. Kze.		+
	<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng	+	+
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Achyranthes aspera</i> L.		+
	<i>Pandiaka angustifolia</i> (Vahl.) Hepper	+	+
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Haemanthus multiflorus</i> Martyn		+
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona glauca</i> Sc.& Th.		+
	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	+	+
<i>Araceae</i>	<i>Amorphophallus aphyllus</i> (Hook.) Hutch.		+
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	+	+
	<i>Pergularia daemia</i> (Forssk.) Chiov	+	+
<i>Asteraceae</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	+	+
	<i>Blainvillea gayana</i> Cass.		+
	<i>Blumea mollis</i> (D.Don) Merri.	+	
	<i>Vernonia perrottetii</i> Sch.Bip	+	
<i>Bombacaceae</i>	<i>Adansonia digitata</i> L.		+
<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Cassia absus</i> L.	+	+
	<i>Cassia mimosoides</i> L.	+	+
	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	+	+
	<i>Cassia occidentalis</i> L.	+	+
	<i>Dialium guineense</i> Willd.		+
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Polycarpaea linearifolia</i> DC.		+
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Neocarya macrophylla</i> (Sabine) Prance	+	+
<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum micranthum</i> G.Don		+
	<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel.		+
	<i>Uvaria chamea</i> P. Beauv.		+
<i>Commelinaceae</i>	<i>Commelina benghalensis</i> L.	+	+
	<i>Commelina umbellata</i> Thonn.	+	+
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) R. & Sch.	+	+
	<i>Ipomoea eriocarpa</i> R.Br.		+
	<i>Ipomoea heterotricha</i> F. Didr.	+	
	<i>Ipomoea pes-tigridis</i> L.	+	+
	<i>Ipomoea vagans</i> Bak.		+
	<i>Merremia aegyptiaca</i> (L.) Urban	+	+
	<i>Merremia pinnata</i> (Choisy) Hall.	+	+
	<i>Merremia tridentata</i> (L.) Hallier	+	+
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Mukia maderaspatana</i> (L.) Roem.		+
<i>Cyperaceae</i>	<i>Bulbostylis barbata</i> (Rottb.) Kunth	+	+



	<i>Bulbostylis hispidula</i> (Vahl) Haines	+	+
	<i>Cyperus bulbosus</i> Vahl.		+
	<i>Cyperus cuspidatus</i> Kunth	+	+
	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.) Kuntze.		+
	<i>Cyperus esculentus</i> L.	+	+
	<i>Cyperus margaritaceus</i> Vahl.	+	+
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	+
	<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	+	+
	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl.	+	+
	<i>Mariscus ligularis</i> (L.) Urb.		+
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A. Juss.	+	+
	<i>Euphorbia aegyptiaca</i> Boiss.	+	
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	+	+
	<i>Micrococca mercurialis</i> (L.) Benth.		+
	<i>Phyllanthus niruri</i> auct. Afric.		+
	<i>Phyllanthus pentandrus</i> Sch. & Th		+
<i>Fabaceae</i>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum.) Léonaed	+	+
	<i>Crotalaria goreensis</i> Guill. et Perr.	+	+
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	+	+
	<i>Desmodium hirtum</i> G.& Perr.	+	+
	<i>Desmodium ospriostreblum</i> Chiov.		+
	<i>Indigofera astragalina</i> DC.	+	+
	<i>Indigofera berhautiana</i> Gillett		+
	<i>Indigofera dendroides</i> Jacq.	+	+
	<i>Indigofera nummulariifolia</i> (L.) Liv.	+	+
	<i>Indigofera pilosa</i> Poir.	+	+
	<i>Sesbania pachycarpa</i> DC.	+	+
	<i>Stylosanthes erecta</i> P.Beauv	+	+
	<i>Stylosanthes fruticosa</i> (Retz.) Alton	+	+
	<i>Tephrosia latyroides</i> G.& Perr.	+	+
	<i>Tephrosia linearis</i> (Willd.) Pers.	+	+
	<i>Tephrosia lupinifolia</i> DC.	+	+
	<i>Tephrosia pedicellata</i> Bak.		+
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	+	
	<i>Zornia glochidiata</i> Reichb.	+	+
<i>Icacinaeae</i>	<i>Icacina senegalensis</i> A. Juss		+
<i>Lamiaceae</i>	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	+	+
<i>Liliaceae</i>	<i>Scilla sudanica</i> A.Chev.	+	+
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	+	+
	<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.	+	
	<i>Hibiscus mechowii</i> Garcke.	+	
	<i>Hibiscus sabdarifa</i> L.	+	+
	<i>Hibiscus surrattensis</i> L.		+
	<i>Sida cordifolia</i> L.	+	+
	<i>Sida linifolia</i> Juss.	+	+
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	+	+
	<i>Sida stipulata</i> Cav.	+	+
	<i>Sida urens</i> L.		+
	<i>Urena lobata</i> L.	+	+
<i>Meliaceae</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.		+

<i>Menispermaceae</i>	<i>Cissampelos mucronata</i> A. Rich.		+
<i>Mimosaceae</i>	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br.ex G.Don f.	+	+
	<i>Acacia sieberiana</i> DC.		+
	<i>Faidherbia albida</i> (Del.) A. Chev.	+	+
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	+	+
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus vogelii</i> Miq.		+
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Boerhaavia erecta</i> L.		+
<i>Onagraceae</i>	<i>Ludwigia abyssinica</i> A. Rich.	+	
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora foetida</i> L.	+	+
<i>Poaceae</i>	<i>Acroceras amplexans</i> Stapf.	+	
	<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	+	+
	<i>Aristida adscensionis</i> L.		+
	<i>Aristida sieberiana</i> Trin.		+
	<i>Brachiaria comata</i> (A. Rich.) Stapf		+
	<i>Brachiaria distichophylla</i> (Trin.)Stapf.		+
	<i>Brachiaria jubata</i> (Fig. & De Notaris) Stapf		+
	<i>Brachiaria lata</i> (Schum.) Hubb.	+	+
	<i>Brachiaria stigmatisata</i> (Mez) Stapf	+	+
	<i>Brachiaria villosa</i> (Lam.) A.Camus	+	+
	<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Sch.) Stapf		+
	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.		+
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	+	+
	<i>Chloris prieurii</i> Kunth		+
	<i>Chloris pilosa</i> Schum.	+	+
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+	+
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	+	+
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	+	+
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	+	+
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link		+
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	+	+
	<i>Eragrostis ciliaris</i> var. <i>ciliaris</i> (L.) R. Br.	+	+
	<i>Eragrostis gangetica</i> (Roxb) Steud.	+	+
	<i>Eragrostis japonica</i> (Thunb.) Trinius.		+
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	+	+
	<i>Eragrostis squamata</i> (Lam.) Steud.	+	+
	<i>Eragrostis tenella</i> (L.) Roem.& Sch.		+
	<i>Eragrostis tremula</i> Steud.		+
	<i>Loudetia annua</i> (Stapf) Hubb.	+	+
	<i>Panicum anabaptistum</i> Steud.		+
	<i>Panicum laetum</i> kunth		+
	<i>Panicum parvifolium</i> Lam.		+
	<i>Panicum subalbidum</i> Kunth		+
	<i>Panicum walense</i> Mez		+
	<i>Paspalum orbiculare</i> G. Forst.	+	
	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	+	
	<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) L. Rich.	+	+
	<i>Perotis patens</i> Grand.	+	
	<i>Perotis scabra</i> Will.ex Trin.	+	+
	<i>Setaria barbata</i> Kunth.		+
	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	+	+
	<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.		+
<i>Rubiaceae</i>	<i>Kohautia senegalensis</i> Cham. & Sch.	+	+

	<i>Mitracarpus villosus</i> (Sw.) DC.	+	+
	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	+	+
	<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	+	+
	<i>Spermacoce ruelliae</i> DC.	+	+
	<i>Spermacoce stachydea</i> DC.	+	+
	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	+	+
	<i>Spermacoce radiata</i> (DC.)	+	+
<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophyllus cobbe</i> (L.) Raeuch.		+
<i>Scrofulariaceae</i>	<i>Scoparia dulcis</i> L.	+	+
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	+	+
	<i>Melochia melissifolia</i> Benth.	+	+
	<i>Waltheria indica</i> L.	+	+
<i>Tiliaceae</i>	<i>Corchorus aestuans</i> L.		+
	<i>Corchorus tridens</i> L.	+	+
	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.		+
<i>Verbenaceae</i>	<i>Clerodendrum capitatum</i> (Willd.) Sc.& Th.		+
<i>Vitaceae</i>	<i>Ampelocissus pentaphylla</i> (Guill.& Perr.).		+

Les résultats des structures des flores du système agropastoral de Mlomp, des cultures vivrières du sud du Bassin arachidier et des cultures d'oignon de la zone péri-urbaine de Dakar (Niayes) sont consignés dans le tableau 5.

**Tableau 5:** Structure de la flore de Mlomp, du Bassin arachidier et des Niayes

(D : dicotylédone ; M : monocotylédone ; P : ptéridophytes ; N : nombre d'espèces ; % : pourcentage)

	Flore de Mlomp						Flore du Bassin arachidier						Flore des Niayes					
	Familles		Genres		Espèces		Familles		Genres		Espèces		Familles		Genres		Espèces	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
D	31	83,8	64	70,3	100	63,3	25	80,6	56	69,1	86	68,8	29	80,6	57	64,8	87	66,4
M	6	16,2	27	29,7	58	36,7	6	19,4	25	30,9	39	31,2	5	13,9	29	32,9	42	32,1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6,5	2	2,3	2	1,5
Total	37	100	91	100	158	100	31	100	81	100	125	100	36	100	88	100	131	100

L'ensemble des relevés des zones de cultures (champs exondés) et les zones de pâturages sur les 4 sites étudiés nous a permis de recenser 158 espèces végétales appartenant à 91 genres répartis dans 37 familles. Les Dicotylédones représentent 63,29% (100 espèces) et les Monocotylédones 36,71% (58 espèces) de cette flore (**tableau 5**).

L'analyse du tableau montre que sur le nombre d'espèces, il apparaît que la flore de Mlomp 158 espèces présente un nombre plus élevé que la flore adventice des cultures d'oignon de la zone péri-urbaine de Dakar (Niayes) qui en compte 131 espèces (SARR *et al.*, 2007) et des cultures vivrières dans le sud du Bassin arachidier avec 125 espèces (NOBA *et al.*, 2004).

Toutefois, les proportions entre Dicotylédones (63,29%) et Monocotylédones (36,71%) de la flore des systèmes agropastoraux de Mlomp sont comparables à celles de la flore des Niayes (SARR *et al.*, 2007) et de la flore du Bassin arachidier (NOBA *et al.*, 2004), . En effet, les Dicotylédones représentent 66,4% de la flore des Niayes et 68,8% de celle du Bassin arachidier alors que les Monocotylédones regroupent 32,1% des espèces adventices des Niayes et 31,2% des espèces adventices du Sud du Bassin arachidier.

Le tableau 6, montre la répartition par famille des espèces de la flore de Mlomp, des espèces adventices des Niayes et du Bassin arachidier.

**Tableau 6:** Répartition par famille des espèces de la flore de Mlomp, de la flore des adventices des Niayes et la flore des adventices du sud du Bassin arachidier.

Familles	Flore des zones des champs et pâturages de Mlomp		Flore adventice des cultures d'oignon des Niayes		Flore adventice dans le Bassin Arachidier	
	Nombre d'espèces	% Familles	Nombre d'espèces	% Familles	Nombre d'espèces	% Familles
<i>Poaceae (M)</i>	42	26,6	30	23	25	20
<i>Fabaceae (D)</i>	19	12,02	15	11,5	11	8,8
<i>Cyperaceae (M)</i>	11	6,96	8	6	8	6,4
<i>Malvaceae (D)</i>	11	6,96	3	2,3	6	4,8
<i>Convolvulaceae (D)</i>	8	5,06	8	6	9	7,2
<i>Rubiaceae (D)</i>	8	5,06	4	3,1	8	6,4
<i>Euphorbiaceae (D)</i>	6	3,8	5	3,8	2	1,6
<i>Caesalpiniaceae (D)</i>	5	3,2	2	1,5	4	3,2
<i>Acanthaceae (D)</i>	4	2,53	1	0,8	3	2,4
<i>Astéraceae (D)</i>	4	2,53	5	3,8	4	3,2
<i>Mimosaceae (D)</i>	4	2,53	2	1,5	3	2,4
<i>Combrétaceae (D)</i>	3	1,9	0	0	3	2,4
<i>Sterculiaceae (D)</i>	3	1,9	2	1,6	1	0,8
<i>Tiliaceae (D)</i>	3	1,9	4	3,1	4	3,2
<i>Amaranthaceae (D)</i>	2	1,27	9	6,9	6	4,8
<i>Annonaceae (D)</i>	2	1,27	0	0	0	0
<i>Asclepiadaceae (D)</i>	2	1,27	2	1,5	1	0,8
<i>Commélinaceae (M)</i>	2	1,27	2	1,5	3	2,4
<i>Amaryllidaceae (M)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Araceae (M)</i>	1	0,63	1	0,8	1	0,8
<i>Bombacaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Caryophyllaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	1	0,8
<i>Chrysobalanaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Cucurbitaceae (D)</i>	1	0,63	3	2,3	5	4
<i>Icacinaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	1	0,8
<b><i>Lamiaceae (D)</i></b>	<b>1</b>	<b>0,63</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>1,6</b>
<i>Liliaceae (M)</i>	1	0,63	0	0	1	0,8
<i>Meliaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Menispermaceae (D)</i>	1	0,63	1	0,8	0	0

<i>Moraceae (D)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Nyctaginaceae (D)</i>	1	0,63	1	0,8	2	1,6
<i>Onagraceae (D)</i>	1	0,63	3	2,3	0	0
<i>Passifloraceae (D)</i>	1	0,63	1	0,8	0	0
<i>Sapindaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	0	0
<i>Scrofulariaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	2	1,6
<i>Verbénaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	1	0,8
<i>Vitaceae (D)</i>	1	0,63	0	0	1	0,8
Total	158	100	113	86,5	116	86,5

En ce qui concerne l'importance relative des différentes familles (Tableau 6), dans les systèmes agropastoraux de Mlomp, six (6) familles regroupent plus de la moitié des espèces recensées : les *Poaceae* (26,6%), les *Fabaceae* (12,02%), les *Cyperaceae* (6,96%), les *Malvaceae* (6,96%), et les *Convolvulaceae* (5,06%) et *Rubiaceae* (5,06%). Les 12 autres familles ayant au moins deux espèces représentent 25,37% des espèces. Il s'agit des *Euphorbiaceae*, des *Caesalpiniaceae*, des *Acanthaceae*, des *Asteraceae*, des *Mimosaceae*, des *Combretaceae*, des *Sterculiaceae*, des *Tiliaceae*, des *Amaranthaceae*, des *Annonaceae*, des *Asclepiadaceae* et des *Commelinaceae*. Enfin 19 autres familles totalisent près de 12% des espèces et sont représentées chacune par une seule espèce.

La flore de Mlomp est caractéristique d'une végétation tropicale. Elle présente un spectre taxonomique dominé par des familles constituées essentiellement d'espèces annuelles herbacées. Ces espèces appartiennent aux familles des *Poaceae*, des *Légumineuses*, des *Cyperaceae* et des *Malvaceae*.

Il ressort de cette analyse que la flore des systèmes agropastoraux de Mlomp présente une dominance de 3 familles qui est comparable à celle des Niayes (SARR *et al.*, 2007) : les *Poaceae* (26,6%) contre 23%, les *Fabaceae* (12,02%) contre 11,5% et les *Cyperaceae* (5,06%) contre 6%. Elle est distincte de celle du Bassin arachidier (NOBA *et al.*, 2004) dont les familles les plus représentées sont respectivement pour la flore de Mlomp et celle du Bassin arachidier s: (26,6%) contre 20% de *Poaceae* et (12,02%) contre 8,8% de *Fabaceae*.

La proportion des Légumineuses de Mlomp (17,75%) est légèrement plus élevée que les flores des cultures d'oignon des Niayes (14,5%) et du Bassin arachidier (14,4%).

D'autres espèces comme les *Asteraceae* et les *Amaranthaceae* sont moins représentées respectivement pour Mlomp (2,53 et 1,27%) contre 3,8 et 6,9% pour les Niayes et 3,2 et 4,8% pour le Bassin arachidier.

Les espèces ligneuses représentées dans la flore se retrouvent dans notre milieu d'étude grâce aux activités humaines. Elles ont été probablement introduites pour plusieurs

raisons. Les *Combretaceae* (*Guiera senegalensis*) sont contemporaines à la culture des arachides (VANDER BERGHEN, 1998). Les autres plantes ont été disséminées par les animaux qui pâturent dans ces zones (*Faidherbia albida*, *Dichrostachys cinerea*, *Neocarya macrophylla* etc.)

L'importance de la strate arbustive (*Combretaceae*, *Mimosaceae*) suggérerait une savanisation progressive de la végétation (VANDER BERGHEN, 1998). Cela est dû aux effets conjugués des facteurs climatiques et anthropiques qui se traduisent par la disparition des arbres et la formation d'un tapis discontinu d'espèces herbacées et arbustives.

Par contre la famille des *Lamiaceae* est représentée par *Hyptis suaveolens* dans la flore de Mlomp, par *Basilicum polystachyon* et *Ocimum americanum* dans la flore des Niayes et par *Hyptis spicigera* et *Hyptis suaveolens* dans la flore du Bassin arachidier. L'espèce *H. suaveolens* est présente dans le Bassin arachidier et à Mlomp mais pas signalée dans la flore des cultures d'oignon des Niayes (SARR et al, 2007)

Au total il apparaît que la flore de Mlomp est plus diversifiée qualitativement et quantitativement que la flore des cultures d'oignon et la flore adventice des cultures d'arachides du Bassin arachidier.

La richesse de la zone de Mlomp au plan floristique trouve son origine dans la diversité des sols et par l'appartenance de cette zone à un climat soudanoguinéen plus humide que les autres régions du pays. Cette diversité des sols, les conditions d'humidité du milieu ainsi que les anthropisations de ces milieux dues aux activités agricoles et pastorales semble correspondre à la zone de prédilection et d'habitat de *Hyptis suaveolens*.

#### **4-1-2- Analyse floristique quantitative**

##### **4-1-2-1- Etendue de la distribution des espèces dans les systèmes agropastoraux**

L'analyse de la fréquence des espèces dans l'ensemble des relevés des systèmes agropastoraux de la communauté rurale de Mlomp permet de définir l'étendue de leur distribution. Nous avons distingué 5 groupes d'espèces selon les indices de fréquence.

Les résultats de l'analyse de la fréquence des espèces sont consignés dans le tableau ci dessous.

**Tableau 7 :** Indices de fréquences et des pourcentages des espèces dans les champs, les pâturages et l'ensemble champs et pâturages (N.E= nombre d'espèces)

Indices	Champs		Pâturages		Ensemble (champs et pâturages)	
	N. E	%	N. E	%	N. E	%
V	18	18,18	21	14,38	15	9,5
IV	5	5,05	5	3,42	9	5,7
III	20	20,20	30	20,55	18	11,39
II	27	27,27	27	18,5	38	24,05
I	29	29,3	63	43,15	78	49,36
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>146</b>	<b>100</b>	<b>158</b>	<b>100</b>

Si nous considérons l'ensemble des relevés :

- près de la moitié des espèces sont rares ou accidentelles et ne se rencontrent que dans moins de 20% des relevés (indice I),
- près du quart est constitué d'espèces accessoires et ne se rencontrent que dans 20% à moins de 40% des relevés (indice II)
- le reste des 25% est constitué d'espèces soit fréquentes (indice III), abondantes (indice IV) ou constantes (indice V).

Si nous comparons les champs aux pâturages :

- la part des dernières espèces est quasiment identiques avec 20,20% contre 20,5 % pour les fréquentes, 5,05% contre 3,42% pour les abondantes et 18,1% contre 14,3% pour les constantes,
- en revanche les espèces rares sont plus importantes dans les pâturages (43,15%) que dans les champs 29,3% alors que celles qui sont accessoires sont plus importantes dans les champs 27,27% contre 18,50% dans les pâturages.

Dans les champs comme dans les pâturages *H. suaveolens* est classée parmi les espèces constantes. Ceci nous permettra de dire que *H. suaveolens* ne peut constituer une espèce caractéristique de champs ou de pâturage.

Les résultats de la répartition des espèces recensées dans les champs et les pâturages selon les index de Caratini (1985) sont consignés dans le tableau 8 suivant.

**Tableau 8 :** Répartition des espèces selon les index de Caratini (1985) dans les champs, les paturages et l'ensemble du système agropastoral

Indices	Champs	Paturages	Champs et Paturages
<b>V</b>	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Cassia obtusifolia</i> <i>Cynodon dactylum</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i> <i>Desmodium hirtum</i> <i>Hyptis suaveolens</i> <i>Ipomoea asarifolia</i> <i>Kyllinga odorata</i> <i>Mitracarpus villosus</i> <i>Pandiaka angustifolia</i> <i>Scilla sudanica</i> <i>Sesbania pachycarpa</i> <i>Sida cordifolia</i> <i>Spermacoce verticillata</i> <i>Stylosanthes fruticosa</i> <i>Tephrosia lupinifolia</i> <i>Urena lobata</i> <i>Waltheria indica</i>	<i>Cassia obtusifolia</i> <i>Cynodon dactylum</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i> <i>Desmodium hirtum</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Hyptis suaveolens</i> <i>Ipomoea asarifolia</i> <i>Kyllinga odorata</i> <i>Leptadenia hastata</i> <i>Mitracarpus villosus</i> <i>Neocarya macrophylla</i> <i>Oldenlandia herbacea</i> <i>Pandiaka angustifolia</i> <i>Scilla sudanica</i> <i>Sida cordifolia</i> <i>Spermacoce verticillata</i> <i>Tephrosia lupinifolia</i> <i>Urena lobata</i> <i>Waltheria indica</i> <i>Zornia glochidiata</i>	<i>Cassia obtusifolia</i> <i>Cynodon dactylum</i> <i>Dactyloctenium aegyptium</i> <i>Desmodium hirtum</i> <i>Hyptis suaveolens</i> <i>Ipomoea asarifolia</i> <i>Kyllinga odorata</i> <i>Mitracarpus villosus</i> <i>Pandiaka angustifolia</i> <i>Scilla sudanica</i> <i>Sida cordifolia</i> <i>Spermacoce verticillata</i> <i>Tephrosia lupinifolia</i> <i>Urena lobata</i> <i>Waltheria indica</i>
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>15</b>
<b>IV</b>	<i>Brachiaria stigmatistata</i> <i>Chrozophora senegalensis</i> <i>Eragrostis gangetica</i> <i>Hibiscus sabdarifa</i> <i>Indigofera astragalina</i>	<i>Chrozophora senegalensis</i> <i>Indigofera astragalina</i> <i>Oldenlandia corymbosa</i> <i>Sida rhombifolia</i> <i>Stylosanthes fruticosa</i>	<i>Chrozophora senegalensis</i> <i>Eragrostis gangetica</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Hibiscus sabdarifa</i> <i>Indigofera astragalina</i> <i>Leptadenia hastata</i> <i>Neocarya macrophylla</i> <i>Stylosanthes fruticosa</i> <i>Zornia glochidiata</i>
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
<b>III</b>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> <i>Commelina umbellata</i> <i>Crotalaria goreensis</i> <i>Crotalaria retusa</i> <i>Digitaria horizontalis</i> <i>Faidherbia albida</i> <i>Hibiscus aspera</i> <i>Melochia corchorifolia</i> <i>Melochia mellissifolia</i> <i>Nelsonia canescens</i> <i>Neocarya macrophylla</i> <i>Parkia biglobosa</i> <i>Sida linifolia</i> <i>Spermacoce ruelliae</i> <i>Spermacoce stachydea</i>	<i>Amorphophallus aphyllus</i> <i>Annona glauca</i> <i>Annona senegalensis</i> <i>Aristida sieberiana</i> <i>Blepharis maderaspotensis</i> <i>Brachiaria comata</i> <i>Brachiaria stigmatistata</i> <i>Cassia mimosoides</i> <i>Crotalaria goreensis</i> <i>Crotalaria retusa</i> <i>Cyperus rotundus</i> <i>Digitaria horizontalis</i> <i>Eragrostis gangetica</i> <i>Eragrostis pilosa</i> <i>Haemanthus multiflorus</i>	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Brachiaria stigmatistata</i> <i>Crotalaria goreensis</i> <i>Crotalaria retusa</i> <i>Digitaria horizontalis</i> <i>Guiera senegalensis</i> <i>Hibiscus aspera</i> <i>Melochia corchorifolia</i> <i>Melochia mellissifolia</i> <i>Nelsonia canescens</i> <i>Oldenlandia corymbosa</i> <i>Oldenlandia herbacea</i> <i>Parkia biglobosa</i> <i>Sesbania pachycarpa</i> <i>Sida linifolia</i>



	<i>Stylosanthes erecta</i>	<i>Hibiscus aspera</i>	<i>Sida rhombifolia</i>
	<i>Tephrosia linearis</i>	<i>Hibiscus sabdarifa</i>	<i>Spermacoce ruelliae</i>
	<i>Zornia glochidiata</i>	<i>Icacina senegalensis</i>	<i>Stylosanthes erecta</i>
	<i>Ipomoea heterotricha</i>	<i>Indigofera nummularifolia</i>	
	<i>Scoparia dulcis</i>	<i>Ipomoea vagans</i>	
		<i>Melochia corchorifolia</i>	
		<i>Melochia mellissifolia</i>	
		<i>Nelsonia canescens</i>	
		<i>Parkia biglobosa</i>	
		<i>Phyllanthus niruri</i>	
		<i>Setaria pumila</i>	
		<i>Sida linifolia</i>	
		<i>Spermacoce ruelliae</i>	
		<i>Stylosanthes erecta</i>	
		<i>Triumfetta pentandra</i>	
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>18</b>
<b>II</b>	<i>Bulbostylis barbata</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>
	<i>Cassia absus</i>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	<i>Amorphophallus aphyllus</i>
	<i>Cassia mimosoides</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>Annona glauca</i>
	<i>Corchorus tridens</i>	<i>Azadirachta indica</i>	<i>Annona senegalensis</i>
	<i>Cyperus cruspidatus</i>	<i>Brachiaria lata</i>	<i>Aristida sieberiana</i>
	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Bulbostylis barbata</i>	<i>Blepharis maderaspotensis</i>
	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Cassia absus</i>	<i>Brachiaria comata</i>
	<i>Cyperus sphacelatus</i>	<i>Chloris pilosa</i>	<i>Bulbostylis barbata</i>
	<i>Dichrostachys cinerea</i>	<i>Commelina umbellata</i>	<i>Cassia absus</i>
	<i>Digitaria ciliaris</i>	<i>Corchorus tridens</i>	<i>Cassia mimosoides</i>
	<i>Eragrostis ciliaris</i>	<i>Cyperus cruspidatus</i>	<i>Chloris pilosa</i>
	<i>Eragrostis pilosa</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Commelina umbellata</i>
	<i>Indigofera dendroides</i>	<i>Cyperus sphacelatus</i>	<i>Corchorus tridens</i>
	<i>Indigofera nummularifolia</i>	<i>Desmodium ospriostreblum</i>	<i>Cyperus cruspidatus</i>
	<i>Indigofera pilosa</i>	<i>Dichrostachys cinerea</i>	<i>Cyperus esculentus</i>
	<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>	<i>Cyperus rotundus</i>
	<i>Kohautia senegalensis</i>	<i>Indigofera dendroides</i>	<i>Cyperus sphacelatus</i>
	<i>Leptadenia hastata</i>	<i>Kohautia senegalensis</i>	<i>Dichrostachys cinerea</i>
	<i>Merremia pinnata</i>	<i>Mariscus ligularis</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>
	<i>Merremia tridentata</i>	<i>Merremia pinnata</i>	<i>Eragrostis pilosa</i>
	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	<i>Merremia tridentata</i>	<i>Haemanthus multiflorus</i>
	<i>Passiflora foetida</i>	<i>Pennisetum violaceum</i>	<i>Icacina senegalensis</i>
	<i>Perotis scabra</i>	<i>Perotis scabra</i>	<i>Indigofera dendroides</i>
	<i>Setaria pumila</i>	<i>Sesbania pachycarpa</i>	<i>Indigofera nummularifolia</i>
	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Sida stipulata</i>	<i>Ipomoea heterotricha</i>
	<i>Tephrosia latyroides</i>	<i>Spermacoce stachydea</i>	<i>Ipomoea vagans</i>
	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Tephrosia linearis</i>	<i>Kohautia senegalensis</i>
			<i>Merremia pinnata</i>
			<i>Merremia tridentata</i>
			<i>Perotis scabra</i>
			<i>Phyllanthus niruri</i>
			<i>Scoparia dulcis</i>
			<i>Setaria pumila</i>
			<i>Sida stipulata</i>
			<i>Spermacoce stachydea</i>
			<i>Tephrosia latyroides</i>
			<i>Tephrosia linearis</i>

Total	27	27	Triumfetta pentendra 38
I	<i>Acanthospermum hispidum</i> <i>Acroceras ampletens</i> <i>Blumea mollis</i> <i>Brachiaria lata</i> <i>Brachiaria villosa</i> <i>Bulbostylis hispidula</i> <i>Cassia occidentalis</i> <i>Chloris barbata</i> <i>Chloris pilosa</i> <i>Commelina benghalensis</i> <i>Cyperus margaritaceus</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Eragrostis squamata</i> <i>Euphorbia aegyptiaca</i> <i>Euphorbia hirta</i> <i>Hibiscus diversifolia</i> <i>Hibiscus mechowii</i> <i>Loudetia annua</i> <i>Ludwigia abysinica</i> <i>Merremia aegyptiaca</i> <i>Oldenlandia herbacea</i> <i>Paspalum arbuculare</i> <i>Paspalum scrobiculatum</i> <i>Pennisetum violaceum</i> <i>Pergularia deamia</i> <i>Perotis patens</i> <i>Sida stipulata</i> <i>Spermacosce radiata</i> <i>Vernonia perrottetii</i>	<i>Acacia sieberiana</i> <i>Achyranthes aspera</i> <i>Adonsonia digitata</i> <i>Allophyllus cobbe</i> <i>Ampelocissus pentaphylla</i> <i>Aristida adscensionis</i> <i>Asystasia gangetica</i> <i>Blainvillea gayana</i> <i>Boerhavia erecta</i> <i>Brachiaria distichophylla</i> <i>Brachiaria jubata</i> <i>Brachiaria scantholeuca</i> <i>Brachiaria villosa</i> <i>Bulbostylis hispidula</i> <i>Cassia occidentalis</i> <i>Cenchrus bifloris</i> <i>Chloris barbata</i> <i>Chloris prieurii</i> <i>Cissampelos mucronata</i> <i>Clerodendron capitatum</i> <i>Combretum micrantum</i> <i>Commelina benghalensis</i> <i>Corchorus aestuans</i> <i>Cyperus bulbosus</i> <i>Cyperus cyperoides</i> <i>Cyperus margaritaceus</i> <i>Dialium guineense</i> <i>Dyschoriste perrottetii</i> <i>Echinochloa colona</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Eragrostis ciliaris</i> <i>Eragrostis japonica</i> <i>Eragrostis squamata</i> <i>Eragrostis tenella</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Euphorbia hirta</i> <i>Ficus vogelii</i> <i>Hibiscus surattensis</i> <i>Indigofera berhautiana</i> <i>Indigofera pilosa</i> <i>Ipomoea eriocarpa</i> <i>Ipomoea pes-tigridis</i> <i>Loudetia annua</i> <i>Merremia aegyptiaca</i> <i>Micrococca mercurialis</i> <i>Mukia maderaspatans</i> <i>Panicum anabaptistum</i> <i>Panicum laetum</i> <i>Panicum parvifolium</i> <i>Panicum subalbidum</i> <i>Panicum walense</i>	<i>Acacia sieberiana</i> <i>Acanthospermum hispidum</i> <i>Achyranthes aspera</i> <i>Acroceras ampletens</i> <i>Adonsonia digitata</i> <i>Allophyllus cobbe</i> <i>Ampelocissus pentaphylla</i> <i>Aristida adscensionis</i> <i>Asystasia gangetica</i> <i>Azadirachta indica</i> <i>Blainvillea gayana</i> <i>Blumea mollis</i> <i>Boerhavia erecta</i> <i>Brachiaria distichophylla</i> <i>Brachiaria jubata</i> <i>Brachiaria lata</i> <i>Brachiaria xantholeuca</i> <i>Brachiaria villosa</i> <i>Bulbostylis hispidula</i> <i>Cassia occidentalis</i> <i>Cenchrus bifloris</i> <i>Chloris barbata</i> <i>Chloris prieurii</i> <i>Cissampelos mucronata</i> <i>Clerodendrum capitatum</i> <i>Combretum micrantum</i> <i>Commelina benghalensis</i> <i>Corchorus aestuans</i> <i>Cyperus bulbosus</i> <i>Cyperus cyperoides</i> <i>Cyperus margaritaceus</i> <i>Desmodium ospriostreblum</i> <i>Dialium guineense</i> <i>Dyschoriste perrottetii</i> <i>Echinochloa coloma</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Eragrostis ciliaris</i> <i>Eragrostis japonica</i> <i>Eragrostis squamata</i> <i>Eragrostis tenella</i> <i>Eragrostis tremula</i> <i>Euphorbia aegyptiaca</i> <i>Euphorbia hirta</i> <i>Ficus vogelii</i> <i>Hibiscus diversifolia</i> <i>Hibiscus mechowii</i> <i>Hibiscus surattensis</i> <i>Indigofera berhautiana</i> <i>Indigofera pilosa</i> <i>Ipomoea eriocarpa</i> <i>Ipomoea pes-tigridis</i>

	<i>Passiflora foetida</i>	<i>Loudetia annua</i>	
	<i>Pergularia deamia</i>	<i>Ludwigia abyssinica</i>	
	<i>Phyllanthus pentandrus</i>	<i>Mariscus ligularis</i>	
	<i>Polycarpaea linearifolia</i>	<i>Merremia aegyptiaca</i>	
	<i>Scoparia dulcis</i>	<i>Micrococca mercurialis</i>	
	<i>Setaria barbata</i>	<i>Mukia maderaspatans</i>	
	<i>Sida urens</i>	<i>Panicum anabaptistum</i>	
	<i>Spermacoce radiata</i>	<i>Panicum laetum</i>	
	<i>Sporobolus pyramidalis</i>	<i>Panicum parvifolium</i>	
	<i>Tephrosia latyroides</i>	<i>Panicum subalbidum</i>	
	<i>Tephrosia pedicillata</i>	<i>Panicum walense</i>	
	<i>Uvaria Chamea</i>	<i>Paspalum arbuculare</i>	
		<i>Paspalum scrobiculatum</i>	
		<i>Passiflora foetida</i>	
		<i>Pennisetum violaceum</i>	
		<i>Pergularia deamia</i>	
		<i>Perotis patens</i>	
		<i>Phyllanthus pentandrus</i>	
		<i>Polycarpaea linearifolia</i>	
		<i>Setaria barbata</i>	
		<i>Sida urens</i>	
		<i>Spermacoce radiata</i>	
		<i>Sporobolus pyramidalis</i>	
		<i>Tephrosia pedicillata</i>	
		<i>Uvaria Chamea</i>	
		<i>Vernonia perrottetii</i>	
		<i>Vigna unguiculata</i>	
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>63</b>	<b>78</b>

L'analyse de ce tableau 8 montre que, parmi ces espèces inventoriées, certaines ne se comportent pas de la même manière dans les champs et dans les pâturages. C'est ainsi que nous avons distingué deux groupes.

Un premier groupe appartenant aux espèces qui ne changent pas d'indice aussi bien dans les champs que dans les pâturages. Ce groupe est réparti comme suit :

Dans ce groupe quinze (15) espèces sont constantes et se rencontrent dans 80 à 100% des relevés (indiceV) : *Cassia obtusifolia*, *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Desmodim hirtum*, *Hyptis suaveolens*, *Ipomoea asrifolia*, *Kyllinga odorata*, *Mitracarpus villosus*, *Pandiaka angustifolia*, *Scilla sudanica*, *Sida cordifolia*, *Spermacoce verticillata*, *Tephrosia lupinifolia*, *Urena lobata* et *Waltheria indica*.

Deux (2) espèces sont abondantes et sont rencontrées dans 60% à moins de 80% des relevés (IV) : *Chrozophora senegalensis* et *Indigofera astragalina*. Onze (11) espèces *Crotalaria goreensis*, *Crotalaria retusa*, *Digitaria horizontalis*, *Hibiscus aspera*, *Melochia corchorifolia*, *Melochia mellissifolia*, *Nelsonia canescens*, *Parkia biglobosa*, *Sida linifolia*, *Spermacoce ruelliae* et *Stylosanthes erecta*, sont fréquentes et sont rencontrées dans 40% à moins de 60% (III).

Treize (13) espèces sont accessoires et rencontrées dans 20% à moins de 40% des relevés (II). Il s'agit : *Bulbostylis barbata*, *Cassia absus*, *Corchorus tridens*, *Cyperus crispidatus*, *Cyperus esculentus*, *Cyperus sphaecelatus*, *Dichrostachys cinerea*, *Digitaria ciliaris*, *Indigofera dendroidea*, *Kohautia senegalensis*, *Merremia tridentata*, *Merremia pinnata* et *Perotis scabra*.

Et enfin vingt deux (22) espèces sont rares ou accidentelles et sont rencontrées dans moins de 20% des relevés (I).

Certaines espèces peuvent changer de groupes ou d'indice aussi bien dans les champs que dans les pâturages.

D'autres espèces sont exclusives des champs ou des pâturages. Ainsi nous avons répertorié 60 espèces exclusives des pâturages dont 48 espèces en indice (I), 21 espèces (II) et deux espèces (*Guiera senegalensis* et *Icacina senegalensis*) (III) contre 10 espèces recensées dans les champs dont 2 espèces (II) (*Ipomoea heterotricha* et *Vigna unguiculata*) et 8 espèces en indice (I) (*Acroceras amplexans*, *Blumea mollis*, *Euphorbia aegyptiaca*, *Hibiscus diversifolia*, *Ludwigia abyssinica*, *Paspalum arbutum*, *Paspalum arbutum* et *Paspalum arbutum*).

En somme, cette étude permet de ressortir deux groupes d'espèces dans les systèmes agropastoraux de la communauté rurale de Mlomp.

- Le premier groupe est constitué d'espèces communes c'est-à-dire présentes dans toutes les zones (champs et pâturages). Ces différentes espèces peuvent être bien représentées ou faiblement dans ces zones. C'est le cas de *Hyptis suaveolens*.
- Le second groupe est formé d'espèces présentes uniquement dans une zone.

Cette variabilité de la répartition des espèces pourrait s'expliquer par les différentes activités menées dans ces zones.

#### **4-1-2-2- Abondance des espèces**

Les résultats des abondances dominances moyennes, des fréquences et des index des espèces recensées dans les systèmes pastoraux sont consignés dans le tableau suivant

**Tableau 9 :** Analyse des abondances dominances moyennes, des fréquences et des index selon (Caratini 1985) des espèces recensées dans le système agropastoral de la zone

NOM DES ESPECES	AD/MOY	FREQUENCE	INDEX
<i>Hyptis suaveolens</i>	3,42	1,00	V
<i>Cassia obtusifolia</i>	0,92	1,00	V
<i>Urena lobata</i>	0,83	0,96	V
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	0,55	0,38	II
<i>Tephrosia latyroides</i>	0,52	0,23	II
<i>Hibiscus sabdarifla</i>	0,21	0,62	IV
<i>Hibiscus aspera</i>	0,20	0,50	III
<i>Crotalaria goreensis</i>	0,42	0,50	III
<i>Stylosanthes erecta</i>	0,55	0,50	III
<i>Hibiscus surathensis</i>	0,10	0,04	I
<i>Cassia mimosoides</i>	0,78	0,35	II
<i>Merremia pinnata</i>	0,38	0,31	II
<i>Merremia tridentata</i>	0,38	0,35	II
<i>Sesbania pachycarpa</i>	0,42	0,58	III
<i>Pandiaka angustifolia</i>	1,40	0,96	V
<i>Spermacoce ruelliae</i>	0,83	0,46	III
<i>Indigofera dendroides</i>	0,51	0,35	II
<i>Waltheria indica</i>	0,85	1,00	V
<i>Sida linifolia</i>	0,67	0,58	III
<i>Indigofera pilosa</i>	0,60	0,19	I
<i>Spermacoce verticillata</i>	0,73	1,00	V
<i>Ipomoea asarifolia</i>	1,25	1,00	V
<i>Tephrosia linearis</i>	0,51	0,38	II
<i>Indigofera astragalina</i>	0,82	0,73	IV
<i>Chrozophora senegalensis</i>	0,42	0,65	IV
<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	0,32	0,23	I
<i>Tephrosia lupinifolia</i>	1,17	1,00	V
<i>Cynodon dactylon</i>	1,31	1,00	V
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1,25	1,00	V
<i>Brachiaria stigmatistata</i>	0,87	0,58	III
<i>Bulbostylis hispidula</i>	0,67	0,12	I
<i>Cyperus esculentus</i>	0,78	0,35	II
<i>Perotis patens</i>	0,67	0,12	I
<i>Commelina benghalensis</i>	0,10	0,15	I
<i>Phyllanthus niruri</i>	0,23	0,23	II
<i>Nelsonia canescens</i>	0,82	0,50	III
<i>Vernonia perrottetii</i>	0,30	0,08	I
<i>Cassia absus</i>	0,78	0,35	II
<i>Corchorus tridens</i>	0,44	0,27	II
<i>Leptadenia hastata</i>	0,10	0,69	IV
<i>Passiflora foetida</i>	0,20	0,15	I
<i>Sida cordifolia</i>	0,72	0,80	V
<i>Stylosanthes fructicosa</i>	0,86	0,85	IV
<i>Indigofera nummularifolia</i>	0,52	0,35	II
<i>Cyperus margaritaceus</i>	0,50	0,12	I
<i>Brachiaria villosa</i>	0,67	0,12	I
<i>Cyperus cruspidatus</i>	0,46	0,31	II
<i>Bulbostylis barbata</i>	0,51	0,31	II
<i>Brachiaria jubata</i>	2,00	0,04	I

<i>Digitaria ciliaris</i>	0,70	0,38	II
<i>Kyllinga odorata</i>	1,21	1,00	V
<i>Mitracarpus villosus</i>	1,54	1,00	V
<i>Blepharis maderaspotensis</i>	0,16	0,27	II
<i>Setaria pumila</i>	0,75	0,38	II
<i>Eragrostis pilosa</i>	0,46	0,35	II
<i>Scoparia dulcis</i>	0,59	0,27	II
<i>Desmodium hirtum</i>	1,19	1,00	V
<i>Melochia mellissifolia</i>	0,42	0,46	III
<i>Hibiscus diversifolia</i>	0,10	0,04	I
<i>Sida rhombifolia</i>	0,27	0,46	III
<i>Ludwigia abyssinica</i>	0,50	0,08	I
<i>Ampelocissus pentaphylla</i>	0,75	0,08	I
<i>Acroceras ampletens</i>	1,00	0,04	I
<i>Cyperus rotendus</i>	0,62	0,38	II
<i>Eragrostis gangetica</i>	0,54	0,62	IV
<i>Oldenlandia herbacea</i>	0,87	0,58	III
<i>Annona senegalensis</i>	0,17	0,23	II
<i>Ipomoea eriocarpa</i>	0,10	0,04	I
<i>Sida urens</i>	0,50	0,04	I
<i>Ipomoea vagans</i>	0,67	0,23	II
<i>Tephrosia pedicillata</i>	0,10	0,04	I
<i>Eragrostis japonica</i>	0,30	0,08	I
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,58	0,46	III
<i>Echinochloa coloma</i>	0,50	0,04	I
<i>Eragrostis tenella</i>	0,50	0,08	I
<i>Corchorus aestuans</i>	0,10	0,04	I
<i>Chloris barbata</i>	0,37	0,12	I
<i>Micrococca mercurialis</i>	0,50	0,04	I
<i>Chloris prieurii</i>	0,10	0,04	I
<i>Brachiaria distichophylla</i>	0,10	0,04	I
<i>Andropogon gayanus</i>	0,50	0,58	III
<i>Paspalum arbuculare</i>	0,50	0,08	I
<i>Pennisetum violaceum</i>	0,90	0,19	I
<i>Acanthospermum hispidum</i>	0,75	0,15	I
<i>Mukia maderaspatans</i>	0,10	0,04	I
<i>Cyperus sphacelatus</i>	0,50	0,31	II
<i>Panicum laetum</i>	0,50	0,04	I
<i>Chloris pilosa</i>	0,57	0,27	II
<i>Crotalaria retusa</i>	0,65	0,46	III
<i>Sida stipulata</i>	0,37	0,23	II
<i>Brachiaria lata</i>	0,59	0,27	I
<i>Cassia occidentalis</i>	0,40	0,12	I
<i>Melochia corchorifolia</i>	0,37	0,54	III
<i>Euphorbia hirta</i>	0,10	0,08	I
<i>Euphorbia aegyptiaca</i>	0,10	0,08	I
<i>Blumea mollis</i>	0,50	0,08	I
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	0,80	0,54	III
<i>Boerhavia erecta</i>	0,50	0,04	I
<i>Annona glauca</i>	0,23	0,27	II
<i>Panicum parvifolium</i>	1,00	0,04	I
<i>Panicum anabaptistum</i>	0,50	0,04	I

<i>Cenchrus bifloris</i>	0,50	0,08	I
<i>Zornia glochidiata</i>	1,10	0,77	IV
<i>Eragrostis tremula</i>	1,00	0,08	I
<i>Aristida sieberiana</i>	1,07	0,27	II
<i>Hibiscus mechowii</i>	0,10	0,04	I
<i>Eleusine indica</i>	0,40	0,15	I
<i>Ipomoea heterotricha</i>	0,38	0,23	II
<i>Loudetia annua</i>	1,33	0,12	I
<i>Pergularia deamia</i>	0,55	0,15	I
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	0,50	0,04	I
<i>Commelina umbellata</i>	0,14	0,35	II
<i>Cyperus cyperoides</i>	0,10	0,04	I
<i>Panicum walense</i>	0,10	0,04	I
<i>Perotis scabra</i>	0,20	0,31	II
<i>Kohautia senegalensis</i>	0,53	0,27	II
<i>Spermacoce stachydea</i>	0,61	0,38	II
<i>Triumfetta pentendra</i>	0,50	0,27	II
<i>Brachiaria scantholeuca</i>	0,50	0,04	I
<i>Cyperus bulbosus</i>	0,30	0,08	I
<i>Eragrostis ciliaris</i>	0,65	0,15	I
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	0,50	0,04	I
<i>Panicum subalbidum</i>	0,30	0,08	I
<i>Spermacoce radiata</i>	0,67	0,12	I
<i>Eragrostis squamata</i>	0,50	0,08	I
<i>Polycarpaea linearifolia</i>	0,10	0,04	I
<i>Dyschoriste perrottetii</i>	0,10	0,08	I
<i>Indigofera berhautiana</i>	0,50	0,08	I
<i>Icacina senegalensis</i>	0,40	0,23	II
<i>Brachiaria comata</i>	0,64	0,27	II
<i>Cissampelos mucronata</i>	0,10	0,04	I
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	0,10	0,08	I
<i>Vigna unguiculata</i>	0,40	0,12	I
<i>Asystasia gangetica</i>	1,00	0,04	I
<i>Achyranthes aspera</i>	0,10	0,04	I
<i>Clerodendrum capitatum</i>	0,50	0,04	I
<i>Desmodium ospriostreblum</i>	0,55	0,15	I
<i>Blainvillea gayana</i>	0,10	0,04	I
<i>Merremia aegyptiaca</i>	0,75	0,15	I
<i>Mariscus ligularis</i>	0,53	0,15	I
<i>Haemanthus multiflorus</i>	0,79	0,27	II
<i>Amorphophallus aphyllus</i>	0,53	0,23	II
<i>Adonsonia digitata</i>	0,10	0,08	I
<i>Dialium guineense</i>	0,10	0,04	I
<i>Neocarya macrophylla</i>	0,40	0,77	IV
<i>Combretum micrantum</i>	0,10	0,04	I
<i>Guiera senegalensis</i>	0,72	0,50	III
<i>Uvaria Chamea</i>	0,40	0,08	I
<i>Azadirachta indica</i>	0,33	0,15	I
<i>Parkia biglobosa</i>	0,23	0,50	III
<i>Acacia sieberiana</i>	0,10	0,04	I
<i>Faidherbia albida</i>	0,10	0,77	IV
<i>Dicrostachys cinerea</i>	0,10	0,31	II

<i>Ficus vogelii</i>	0,10	0,08	I
<i>Allophylus cobbe</i>	0,10	0,04	I
<i>Scilla sudanica</i>	0,98	1,00	V
<i>Aristida adscensionis</i>	0,30	0,08	I
<i>Setaria barbata</i>	0,50	0,08	I

Il ressort de cette étude quantitative que *Hyptis suaveolens* est la seule espèce qui est constante avec une abondance dominance moyenne élevée de 3,42. Cet indice d'abondance dominance moyenne correspond selon GILLET (2000) à un recouvrement minimal de 25% et maximal de 50% de la surface du système agropastoral de Mlomp. Toutes les autres espèces présentent des indices d'abondance dominance moyenne compris entre 0,1 à moins de 2 qui correspondent à des recouvrements minimaux (0 à 1%) et maximaux (0,1 à 5%) de la surface du système agropastoral.

L'examen de ces résultats, montre que *Hyptis suaveolens* est la plante dominante dans le couvert herbacé du système agropastoral qui entraîne un gêne pour l'agriculture et l'élevage dans la zone. Par contre les autres espèces ne présentent pas une nuisibilité à ces activités.

En conclusion, les résultats de l'analyse floristique indiquent que cette flore est constituée de 158 espèces réparties en 91 genres et 37 familles dont les plus importantes sont les *Poaceae* (26,6%), les *Fabaceae* (12,02%), les *Cyperaceae* (6,96%), Elle montre aussi que certaines espèces sont présentes aussi bien dans les champs que dans les pâturages et d'autres uniquement présentes dans une zone. *Hyptis suaveolens* qui domine le couvert végétal herbacé avec un recouvrement minimal de 25% et maximal de 50% entraîne un gêne pour l'agriculture et l'élevage.



## 4-2- ETUDE MORPHOLOGIQUE DE LA PLANTE

### 4-2-1- Le jeune plant

La planche 1, montre les illustrations des caractères morphologiques du jeune plant de *Hyptis suaveolens*.



a



b



c



d



e



f

Planche 1: Caractères morphologiques du jeune plant de *H. suaveolens* : (a, c) forme des feuilles cotylédonaire ; (b) couleur des faces de la feuille cotylédonaire ; (d) disposition des feuilles juvéniles ; (e) couleur et forme des feuilles juvéniles ; (f) ramification (**C. BASSENE, 2008**)

Le jeune plant comprend un axe hypocotylé bien développé (**Planche 1- a**) qui porte les feuilles cotylédonaire. Au dessus de l'hypocotyle se trouve l'épicotyle (**Planche 1- e**) sur lequel sont axillées les feuilles juvéniles.

L'hypocotyle présente une section arrondie. Il mesure de 2,5 à 5,5 cm avant l'apparition complète de la première paire de feuilles juvéniles. Il peut continuer à croître après l'apparition de la première paire de feuilles adultes. Il est coloré en rose clair et est pubescent.

Les feuilles cotylédonaire sont tout à fait caractéristiques. Elles sont simples opposées. Le limbe possède un apex émarginé et une base qui peut être cordée ou perpendiculaire au pétiole (**Planche 1-c et d**). Les marges sont entières et seule la nervure principale est visible. Ce limbe est coloré en vert clair à la face supérieure et en rose clair à la face inférieure (**Planche 1-b**). Il mesure entre 1 à 2 cm de long et entre 1 à 2 cm de large avant l'apparition de la première paire de feuilles adultes. Le pétiole mesure 0,5 à 1, 5 cm de long.

L'épicotyle présente une section arrondie en début de croissance avant d'être quadrangulaire. Il est coloré en vert clair avec des poils et mesure 1,5 à 2,5 cm de long avant le développement de la seconde paire de feuilles adultes (**Planche 1-e**).

La première paire de feuilles juvéniles est constituée de feuilles simples, opposées et décussées par rapport aux feuilles cotylédonaire (**Planche 1-d**). Le limbe est lancéolé ou obovale, porté par un pétiole étroit, long de 0,5 à 2 cm. Le limbe mesure 2 à 4,5 cm de long et 1,5 à 3,5 cm de large. Il est parcouru par 4 à 8 nervures latérales. La marge du limbe est dentée. Les deux paires de feuilles sont teintées de vert foncé à la face supérieure et de vert clair à la face inférieure. Elles sont pubescentes du pétiole au limbe. La feuille dégage une odeur aromatique qui rappelle celle de la menthe.

Les ramifications sont observées au niveau des aisselles des feuilles de l'axe principal et des rameaux secondaires (**Planche 1-f**).

Le tableau 11 suivant résume sommairement les caractères du jeune plant de *Hyptis suaveolens*.

**Tableau 10: Résumé des caractères du jeune plant de *Hyptis suaveolens*.**

Hypocotyle	Longueur	2,5 à 5,5 cm
	Couleur	Rose clair
	Pubescence	Pubescent
	Section	Arrondie
Epicotyle	Longueur	1,5 à 2 cm
	Couleur	rose à vert clair
	Pubescence	Pubescent
	Section	Quadrangulaire
Feuilles cotylédonaire	Disposition	Opposées
	Forme	cordée
	Longueur	1 à 2 cm
	Largeur	1 à 2 cm
	Couleur de la face supérieure	Vert clair
	Couleur de la face inférieure	rose foncé à clair
	Pubescence	Pubescentes
	Longueur du pétiole	0,5 à 1,5 cm
Premières feuilles juvéniles	Disposition	Opposées
	Forme	Ovale à subovale
	Longueur	2 à 4,5 cm
	Largeur	1,5 à 3,5 cm
	Couleur de la face supérieure	Vert foncé
	Couleur de la face inférieure	Vert clair
	Pubescence	Pubescentes
	Nervation latérale	4 à 8
	Longueur du pétiole	0,5 à 2 cm

Le tableau suivant illustre la comparaison de caractères morphologiques du jeune plant de deux espèces appartenant à la famille des *Lamiaceae* : *Hyptis spicigera* **Lam.** des travaux de LE BOURGEOIS & MERLIER (1995) et nos travaux sur *Hyptis suaveolens*. Cette comparaison nous permettra de retenir les caractères d'identification de *H. suaveolens* au stade jeune plant.

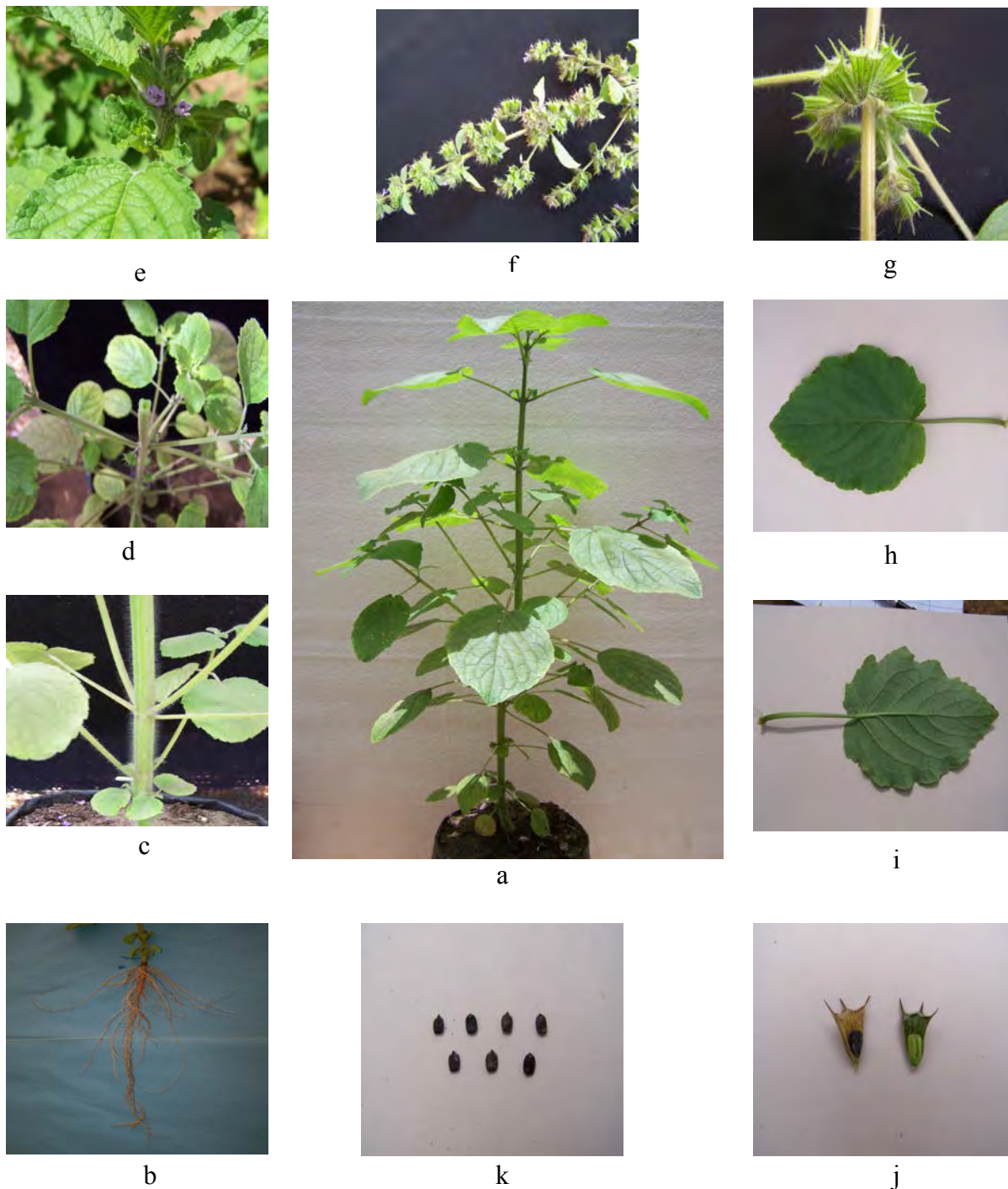
**Tableau 11 .Comparaison des caractères morphologiques du jeune plant de *Hyptis spicigera* (LE BOURGEOIS & MERLIER, 1995) et de *Hyptis suaveolens***

	<i>Hyptis spicigera</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>
Hypocotyle	- Axe développé (0,6 cm)	- Axe développé (2,5 à 5,5 cm)
Epicotyle	- Axe de 1,6 cm de long	- Axe de 1,5 à 2 cm de long
Feuilles cotylédonaire	- Feuilles opposées - Limbe en spatule arrondie (3 mm de long et 5 mm de large)	- Feuilles opposées - Limbe à base cordée et à apex émarginé (1 à 2 cm de long ou large).
Premières feuilles	- Feuilles simples, opposées et décussées - Limbe lancéolé glabre - Limbe à marge entière dans le 1/3 inférieur et denté pour le reste - Pétiole étroit long de 1 à 4 cm	- Feuilles simples, opposées, et décussées - Limbe lancéolé ou ovale pubescent - Limbe à marge entièrement dentée - Pétiole long de 2 à 6 cm

L'analyse de ce tableau montre qu'à l'état jeune plant, *Hyptis suaveolens* se distingue de *Hyptis spicigera* par un hypocotyle net plus long, par les feuilles cotylédonaire à base cordées largement plus grandes que celles de *Hyptis spicigera* et par les premières feuilles à limbe pubescent contrairement à celui de *H. spicigera* qui est glabre et à marge entièrement dentée alors que celle de *H. spicigera* est dentée uniquement dans les deux tiers supérieur du limbe.

#### 4-2-2- La plante adulte

Les illustrations des caractères micro-macromorphologiques de la plante adulte de *Hyptis suaveolens* sont présentées dans la planche 2.



**Planche 2** : Caractères morphologiques de la plante adulte : (a): plante adulte; (b): racine; (c): tige quadrangulaire; (d): coupe de la tige ; (e,) : fleur ; (f) : inflorescence ; (g) : fruits ; (h) : feuille face supérieure ; (i) : feuille face inférieure ; (j) : fruits et graines immatures à droite et matures à gauche ; (k) : graines matures (**C. BASSENE, 2008**).

Le stade plante adulte commence dès l'apparition des boutons floraux (**Planche 2-a**). Ces derniers marquent la fin de la phase du développement du jeune plant.

La racine est pivotante, blanche ou brune ; elle peut dépasser 20 cm de profondeur (**Planche 2-b**). Elle présente des ramifications latérales denses.

La tige principale est toujours érigée. Elle est comme chez beaucoup de *Lamiaceae* quadrangulaire (**Planche 2-c**), et pubescente. La tige est constituée d'une succession de segments creux en coupe transversale maintenu par des nœuds pleins (**Planche 2 - d**). Les 4 angles sont arrondis avec des faces fortement déprimées. Cette tige mesure 0,5 m à 3 m de hauteur. Les ramifications se redressent verticalement donnant à la plante une forme généralement candélabre.

La tige ligneuse à sa base offre la possibilité à la plante de reprendre de nouveaux rameaux. Cette capacité de reprise par rejet est observée à partir des tissus de l'écorce vivante de la base d'une tige ou rameau sénéscent (**Panche 4**) quand les conditions redeviennent favorables (saison de pluies).

Les feuilles adultes sont simples, opposées décussées. Elles sont portées par un pétiole étroit de couleur vert clair et long de 2 à 6 cm. Des poils courts sont observés sur ce pétiole.

Le limbe est lancéolé ou obovale et mesure 3 à 12 cm de long et 2 à 11 cm de large. Il est parcouru par 4 à 8 nervures pennées arquées translucides sur la face supérieure et saillantes sur la face inférieure. Le limbe est pubescent, la face supérieure est colorée en vert foncé et la face inférieure présente une couleur blanchâtre (**Planche 2-h, i**). Le sommet de la feuille est pointu et sa base est cordée. Les marges de la feuille sont entièrement dentées et parfois teintées de taches violet foncé. .

Les fleurs sont zygomorphes, très petites et assemblées en inflorescences axillaires ou terminales. L'inflorescence est portée par un pédoncule qui mesure 2,5 à 3 cm de long (**Planche 2-f**). Ce pédoncule apparaît au dessus des points d'insertion des rameaux sur l'axe principale de la tige et les points d'insertion des feuilles sur les rameaux. Le pédoncule inflorescentiel porte 1 à 8 fleurs.

Ces petites fleurs sont irrégulières, cylindriques, sessiles et peuvent mesurer 8 mm de long. Elles sont insérées au même niveau.

Les sépales de couleur vert clair sont soudés à leur base (gamosépale) ce qui donne un calice en tube pubescent à 5 dents. Ce calice est long de 3 à 6 mm en période de floraison et 1,1 à 1,5 cm en fructification. Il est parcouru par 3 lignes longitudinales.

Les pétales sont soudés à leur base et sont colorés en bleue (**Planche 2-e**). L'ensemble de ces pétales appelé corolle, représente un tube terminé par 5 lobes arrondis aux extrémités



dépassant à peine les dents du calice. Cette corolle mesure 4 à 7,5 mm de long. Les 5 lobes sont divisés en 2 lèvres au 1/3 inférieur de la corolle. La lèvre supérieure possède deux (2) lobes et la lèvre inférieure trois (3) lobes celui du milieu étant plus petit.

Les étamines sont au nombre de quatre (4) organisées en 2 paires inégales. Elles sont libres et soudées à leur base sur la corolle. Elles ne dépassent pas la corolle et les anthères sont orientées vers l'intérieur (Étamines intorses). Les observations révèlent que les 2 étamines du côté de la lèvre inférieure sont plus longues que les 2 autres et sont en position alterne par rapport aux lobes de la corolle.

Le gynécée est constitué de 3 parties : le stigmate, le style et l'ovaire.

- Le stigmate ne dépasse pas la corolle. Il présente 2 loges.
- A la base du style se trouve un ovaire supère qui possède 4 lobes libres renfermant chacun un ovule qui peut être à l'origine de la formation d'une graine. Tous ces ovules ne donnent pas en même temps des graines, car il y aura au moins un ovule qui avortera ce qui conduira à la formation de moins de 4 graines par fruits.

Les fruits sont des nucules (**Planche 2-g, j**). Ils sont verts quand ils ne sont pas mûrs et changent à café clair en mûrissant. En maturité, il mesure de 1,2 à 2 cm de long. Ce fruit renferme 1 à 3 graines.

Les graines non mûres sont vertes et molles (**Planche 2-j**), deviennent noires et dures en maturité (**Planche 2-k**). Elles mesurent en maturité 2 à 4 mm de long et 1 à 2 mm de large.

La face dorsale de la graine est bombée et la face ventrale pratiquement creuse.

La production en graines par inflorescence au niveau des nœuds peut être estimée en moyenne à 25 graines. Cela pourrait être expliqué par le fait que au niveau d'un nœud, d'une tige ou d'un rameau on peut compter 1 à 6 pédoncules qui portent 1 à 8 fruits qui chacun peut porter 1 à 3 graines.

La comparaison des caractères morphologiques de la plante adulte de nos travaux sur *Hyptis suaveolens* et de ceux de LE BOURGEOIS & MERLIER (1995 sur *Hyptis spicigera* a été consignée dans le tableau suivant.

**Tableau 12: Comparaison des caractères morphologiques de la plante adulte de *Hyptis spicigera* (LE BOURGEOIS & MERLIER, 1995) et de *Hyptis suaveolens***

Espèces	<i>Hyptis spicigera</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>
Plante	- Annuelle - Odeur aromatique	- Annuelle ou pérenne - Odeur aromatique
Port	- Dressé (0,5 à 1 m de haut)	- Dressé (0,5 à 3 m de haut)

	- Ramification dressée	- Ramification dressée
Racine	- Pivotante	- Pivotante
Tige	- Section quadrangulaire - Pleine	- Section quadrangulaire - Creuse
Feuilles	- Simples, lancéolées, vertes (7 à 10 cm de long et 1 à 3 cm de large) - Opposées, décussées - Limbe glabre (4 à 6 nervures latérales) - Base du limbe et apex en coin - Pétiole étroit long de 1 à 4 cm	- Simples, lancéolées ou obovales, vertes (3 à 12 cm de long et 2 à 11 cm de large) - Opposées, décussées - Limbe pubescent (4 à 8 nervures latérales) - Base du limbe cordé et apex en coin - Pétiole long de 2 à 6 cm
Inflorescences	- Terminales dressées - Cylindro-coniques	- Terminales ou axillaires dressées - Glomérulaires
Fleurs	- Calice en tube à 5 dents - Corolle blanche à 4 lobes arrondis semblables - 4 étamines - 4 ovaires libres	- Calice en tube à 5 dents - Corolle bleue à 4 lobes - 4 étamines - 4 ovaires libres
Fruits	- Capsules	- Nucules
Graines	- Ellipsoïdes (1,5 mm)	- ovales (2 à 4 mm)

Il ressort de l'analyse de ce tableau que la plante adulte de *Hyptis suaveolens* se distingue nettement de celle de *Hyptis spicigera* par les principaux caractères suivantes :

- *Hyptis suaveolens* est une espèce qui peut être pérenne avec une taille parfois supérieure à 1 m alors que *Hyptis suaveolens* est annuelle et de taille inférieure comprise entre 0,5 à 1 m,
- la tige de *H. suaveolens* est creuse alors que celles de *H. spicigera* est pleine,
- les feuilles à base cordée sont pubescentes chez *H. suaveolens*, glabres à base en coin chez *H. spicigera*,
- les inflorescences en glomérules peuvent être axillaires chez *H. suaveolens* alors qu'elles sont cylindro-coniques et toujours terminales chez *H. spicigera*,
- la couleur de la corolle est bleue chez *H. suaveolens*, blanche chez *H. spicigera*,
- les fruits sont des nucules chez *H. suaveolens* alors qu'ils sont des capsules chez *H. spicigera*,
- enfin les graines sont ovales chez *H. suaveolens*, ellipsoïdes chez *H. spicigera*.

Cette comparaison nous a permis de bien retenir les caractères les plus discriminants permettant une meilleure identification de *H. suaveolens* par rapport à *H. spicigera*.



#### 4-2-3- Phénologie de l'espèce

La planche 3 montre les stades des croissances de *Hyptis suaveolens*

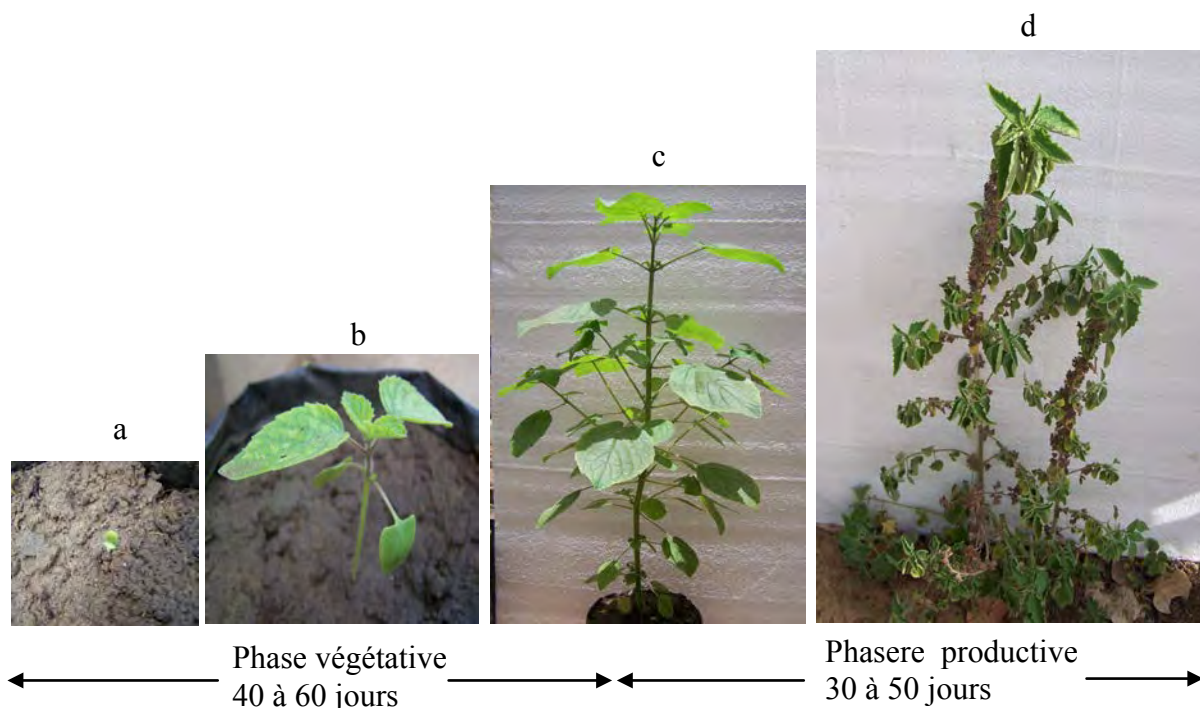


Planche 3 : Stades de croissance de *H.suaveolens* (a : émergence ; b : sortie des 1<sup>ère</sup> feuilles mature ; c : apparition de boutons floraux ; d : début de la sénescence) (C. BASSENE, 2008).

Le cycle de développement de *Hyptis suaveolens* peut être divisé en 2 phases.

La phase végétative, qui part de la levée à l'apparition des boutons floraux.

La phase reproductrice, qui va de la floraison à la sénescence.

La durée de la phase végétative varie de 40 à 60 jours à partir de la sortie de la terre des feuilles cotylédonnaire (**planche 3-a**) jusqu'à l'apparition de boutons floraux (**Planche 3-c**). Elle dépend des conditions climatiques du milieu et de la croissance de la plante.

Le début de la floraison est un stade qui marque la fin de la phase végétative, par différenciation du méristème apicale ou axiale en bourgeon floral (SINE, 2003). Ce début se produit en général lorsque la plante est haute de 20 à 70 cm selon les conditions climatiques du milieu. Cette période (**Planche 3-c, d**) peut durer aussi de 20 à 40 jours. Elle est observée le plus souvent en début septembre.

Le début de floraison se produit en conditions naturelles comme en conditions expérimentales relativement à la même période, c'est-à-dire à partir du 35<sup>ème</sup> jour après germination. Cette floraison est rapidement suivie par la fructification. Celle-ci s'achève avec

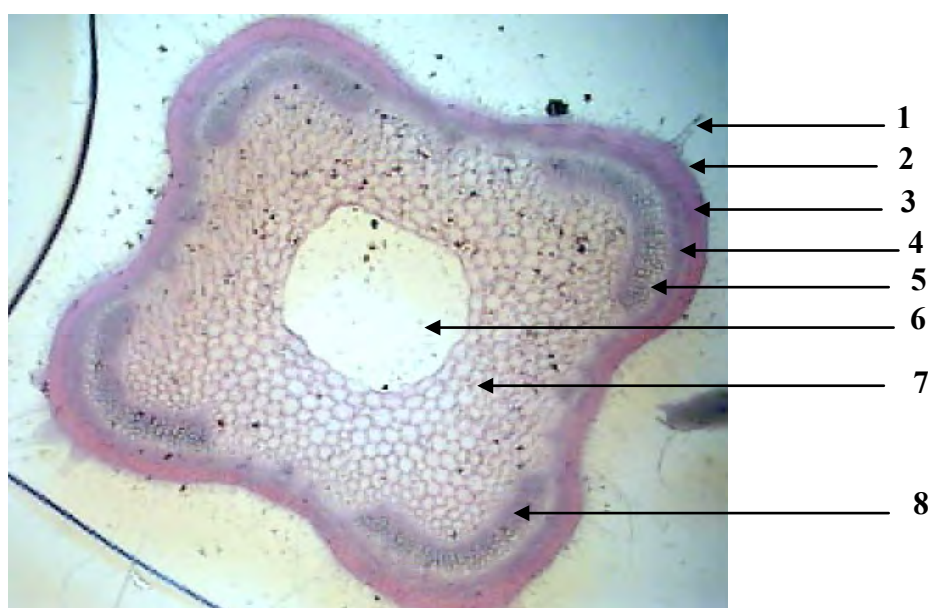
le dessèchement de la plante qui débute à la fin du mois d'octobre correspondant au début de la saison sèche.

En somme, les résultats sur les études des stades de développement montrent que, *H. suaveolens* est une plante dressée, entièrement pubescente et à forte odeur aromatique. Sa tige quadrangulaire, porte des feuilles simples, opposées et décussées. Les fleurs bleues sont regroupées en glomérules axillaires ou terminaux. Les fruits sont des nucules qui renferment 1 à 3 graines.

#### 4-3- ETUDE ANATOMIQUE

##### 4-3-1- Structure anatomique de la tige

La photo suivante montre la structure anatomique de la tige de *Hyptis suaveolens*.



**PHOTO 3** : Structure anatomique de la tige de *Hyptis suaveolens* (GX 4)

(1 : poil ; 2 : épiderme ; 3 : parenchyme corticale ; 4 : phloème secondaire ; 5 : cambium ; 6 : lacune ; 7 : parenchyme médullaire ; 8 : xylème secondaire et primaire) (C. BASSENE, 2008)

La tige de *Hyptis suaveolens* (photo 3) est constituée de l'extérieur vers l'intérieur :

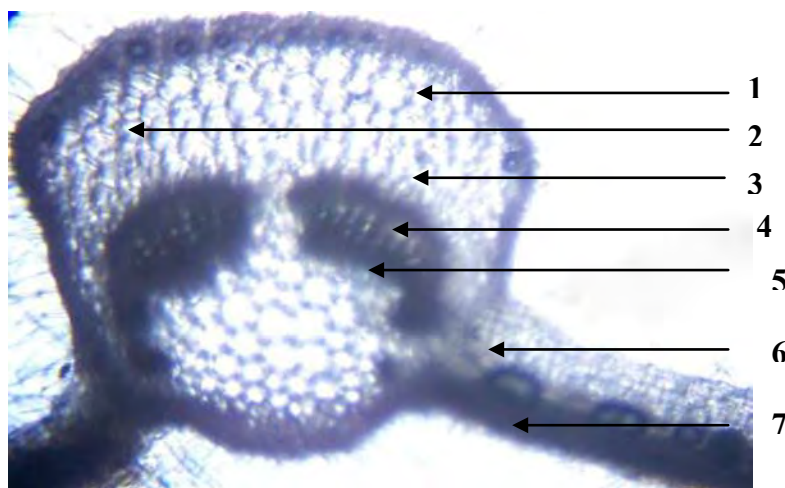
- d'un épiderme constitué de petites cellules allongées tangentiellement ;
- d'un parenchyme cortical peu développé formé de petites cellules allongées tangentiellement ;

- d'un anneau discontinu du phloème secondaire à la périphérie du parenchyme vers l'intérieur ;
- d'un cambium continu intercalé entre le phloème secondaire et le xylème secondaire ;
- d'un xylème bien développé avec des vaisseaux de grandes tailles vers l'extérieur (xylème secondaire) et des vaisseaux de petites tailles (xylème primaire) vers l'intérieur ;
- d'un parenchyme médullaire avec des cellules polygonales ;

Il est à noter que les faisceaux libéro-ligneux sont disposés au niveau des angles de la tige et au niveau de la partie déprimée des faces de la tige. La présence d'une partie vide au centre est également observée.

#### 4-3-2- Structure anatomique de la feuille

La photo suivante montre la structure anatomique de la feuille de *Hyptis suaveolens*.



**PHOTO 4:** Structure anatomique de la feuille de *Hyptis suaveolens* (GX 4)

(1 : épiderme ; 2 : collenchyme ; 3 : parenchyme ; 4 : phloème ; 5 : xylème ; 6 : parenchyme lacuneux ; 7 : parenchyme palissadique) (C. BASSENE, 2008)

La structure du limbe est hétérogène bifaciale (**photo 4**). Il est encadré par l'épiderme inférieur et un épiderme supérieur formés de cellules allongées tangentielllement, recouvertes d'une mince couche de cuticule et portant des poils courts. :

Le mésophylle est constitué :

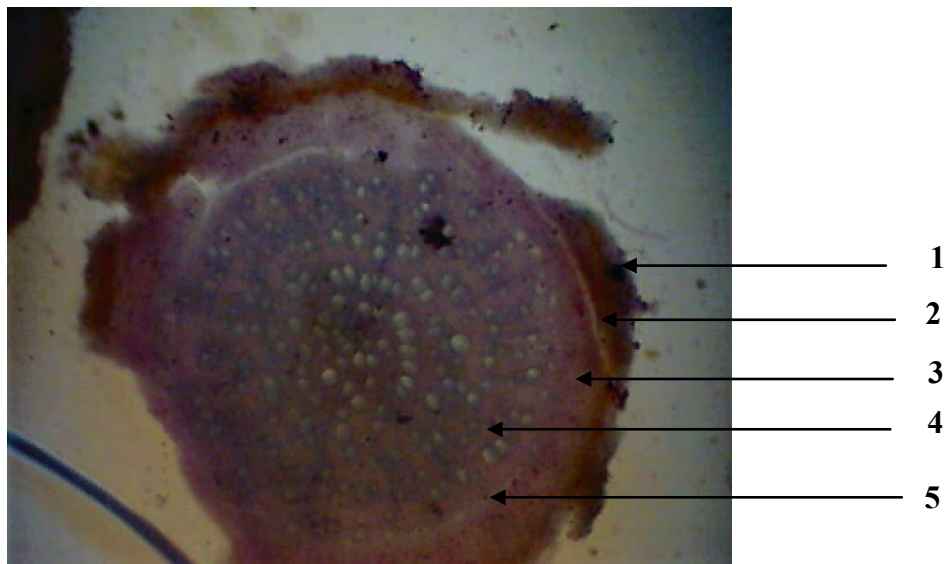
- d'un parenchyme palissadique formé de cellules allongées longitudinalement et qui occupe environ la moitié de l'épaisseur du limbe vers le côté supérieur ;
- d'un parenchyme lacuneux du côté de la face inférieure ;

Au niveau de la nervure se trouve un faisceau libéro-ligneux entouré d'un anneau continu de fibres sclérifiées faisant suite respectivement à un parenchyme, un collenchyme et un épiderme vers l'extérieur. Ce faisceau est constitué

- d'un xylème primaire avec des vaisseaux décroissants vers la face supérieur ;
- d'un xylème secondaire ;
- d'un cambium ;
- d'un phloème secondaire .

#### 4-3-3- Structure anatomique de la racine

La structure anatomique de la racine de *Hyptis suaveolens* est illustrée par la photo suivante.



**PHOTO 5:** Structure anatomique de la racine de *Hyptis suaveolens* (GX 4)

(1 : suber, 2 : phelloderme, 3 : phloème secondaire, 4 : cambium, 5 : xylème secondaire) (C. BASSENE, 2008)

La racine présente de l'extérieur vers l'intérieur (**photo 5**) :

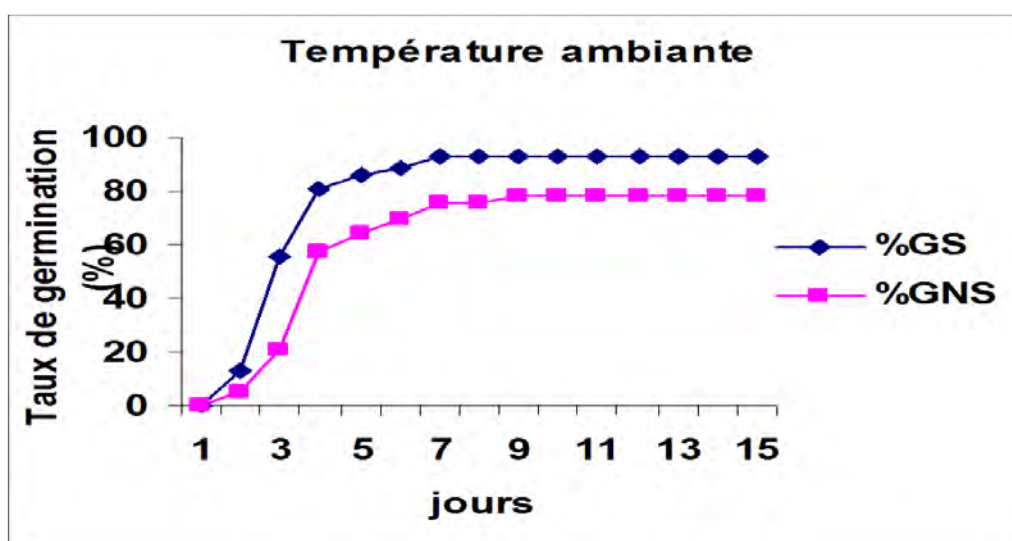
- un suber qui constitue le tissu de protection issu d'un tissu méristématique appelé phellogène.
- un phelloderme ou parenchyme secondaire
- du phloème secondaire
- un cambium
- du xylème secondaire qui occupe toute la partie centrale de la racine

Il ressort de cette étude anatomique que la structure anatomique de la tige de *Hyptis suaveolens* présente une partie vide au centre comme beaucoup d'espèces de la famille des *Lamiaceae*. Dans cette structure, la disposition des faisceaux libéro-ligneux est localisée au niveau des angles et des parties déprimées des faces de la tige. La feuille présente un mésophylle constitué d'un parenchyme palissadique qui occupe environ la moitié du limbe du côté supérieur et un parenchyme lacuneux, la moitié du côté inférieur. La racine présente une structure secondaire avec un cylindre central largement supérieur à l'écorce.

#### 4-4- COMPORTEMENT GERMINATIF DES SEMENCES DE LA PLANTE

##### 4-4-1- Capacité de germination des semences scarifiées et non scarifiées à la température ambiante.

Les pourcentages de germinations des semences de *Hyptis suaveolens* fraîchement récoltées, scarifiées ou non à la température ambiante ( $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) sont présentés dans la figure 5 suivante.



**Figure 5 :** Taux de germination des graines scarifiées (GS) et non scarifiées (GNS) de *Hyptis suaveolens* en fonction du temps à la lumière et à la température ambiante

Les graines germent rapidement 3 jours après semis.

Les graines scarifiées présentent un taux de germination plus élevé (93%) que celui des graines non scarifiées (78%) à la température ambiante.

Ainsi, le taux élevé de germination des graines non scarifiées (78%) à la température ambiante et la rapidité de germination de ces graines (3<sup>ème</sup> jour après semis) suggèraient que les graines de *Hyptis suaveolens* ne présentent pas de dormance. Ceci peut être dû à l'absence d'une barrière qui limiterait l'accès de l'eau et de l'oxygène à l'embryon.

#### 4-4-2- Capacité de germination des semences scarifiées et non scarifiées en milieu contrôlé

Le tableau 12 montre les résultats sur la capacité de germination des semences fraîchement récoltées de *Hyptis suaveolens* sous l'effet combiné des températures et de la scarification manuelle à la lumière continue et à l'obscurité totale.

**Tableau 13 :** Capacités de germination des semences fraîchement récoltées de *Hyptis suaveolens* sous l'effet combiné des températures et de la scarification manuelle à la lumière continue et à l'obscurité totale (GS= Graines Scarifiées, GNS= Graines Non Scarifiées)

Eclairement	Températures (°C)	%GS	%G NS
Lumière	15	0	0
	20	58	54
	25	<b>95</b>	<b>86</b>
	30	<b>94</b>	<b>88</b>
	35	88	83
	40	48	38
	45	0	0
Obscurité	15	8	3
	20	33	15
	25	39	26
	30	<b>40</b>	<b>28</b>
	35	<b>45</b>	<b>35</b>
	40	18	15
	45	0	0

L'analyse de ces résultats montre que les graines scarifiées ou non de *H. suaveolens* mises à germer sous l'effet de la lumière et de la température présentent des taux relativement variables (Tableau 12). La scarification n'a pas d'effet notable sur la germination des

semences de *Hyptis suaveolens*. Les graines non scarifiées peuvent présenter en effet des taux de germination relativement importants notamment entre 25 et 35°C (80 à 88% à la lumière).

- Effet de la température et de la lumière

Aux températures extrêmes testées (15 et 45 °C) les taux de germination sont faibles voire nul pour les graines scarifiées ou non aussi bien à la lumière continue qu'à l'obscurité totale ;

Pour les températures intermédiaires testées (20 à 40°C), les taux de germination des semences de *Hyptis suaveolens* sont plus élevés à la lumière qu'à l'obscurité.

Les températures optimales se situent entre 25, 30 et 35°C.

Ainsi, il apparaît que la température et la lumière ont une influence sur la germination des semences de *Hyptis suaveolens*

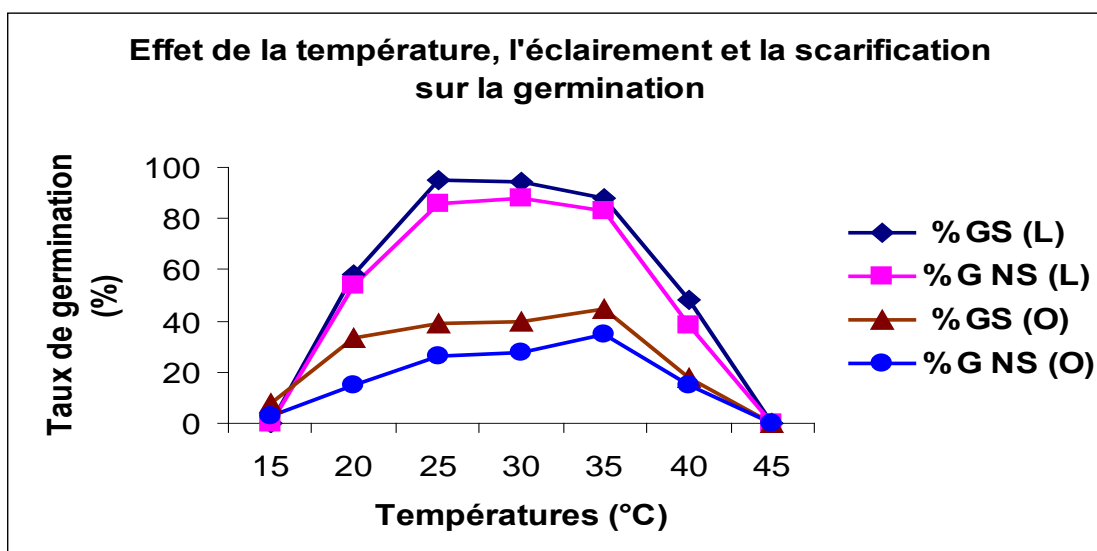
Ces résultats sont compatibles avec ceux de WULFF & MEDINA (1971) et FELIPPE *et al* (1983) qui situent la température optimale de la germination des graines de *Hyptis suaveolens* à 25 et 30°C. La germination des graines de *Hyptis suaveolens* est limitée par des températures basses de 15°C et des températures élevées de 45°C. Ces résultats sont relativement identiques à ceux de WULFF & MEDINA (1971) qui ont montré que la germination est empêchée jusqu'à des températures élevées de (45°C).

Lorsque la température est très élevée (45°C), il est possible que la quantité d'oxygène qui arrive à l'embryon ne soit pas suffisante pour permettre la germination. En effet l'embryon exige plus d'oxygène quand la température de germination s'élève (COME, 1970). En outre, les températures faibles peuvent tuer l'embryon et/ou dénaturer certaines enzymes indispensables aux métabolismes de base de la germination.

Nos résultats montrent également que les sconditions d'éclairement affectent la germination des semences de *H. suaveolens*. En effet, la lumière stimule la germination des semences de *Hyptis suaveolens* qui sont à photosensibilité positive. Ceci rejoint l'idée de WULFF *et al* (1971) qui a montré que les graines de *Hyptis suaveolens* ont besoin de longues périodes d'illumination pour favoriser la pleine germination.

Les résultats des capacités de germination de *Hyptis suaveolens* sont illustrés dans la figure 6 suivante.





**Figure 6:** Capacités de germination des graines scarifiées (GS) et non scarifiées (GNS) de *Hyptis suaveolens* aux différentes conditions de températures et d'éclairement

En somme, l'étude de l'effet de certains traitements (Scarification) et facteurs externes (Conditions d'éclairement et Températures) sur le comportement germinatif des semences de *H. suaveolens* montre (Figure 6) :

- que la scarification n'influence pas significativement la germination des semences
- les semences sont à photosensibilité positive et ont une germination stimulée par la lumière continue
- l'optimum de température se situe entre 25 et 35 °C
- les températures extrêmes (15 et 45°C) inhibent la germination des semences

#### 4-4-3-La vitesse de germination

Les résultats sur la vitesse de germination des semences de *Hyptis suaveolens* en fonction de la température et de l'éclairement pour obtenir 50% de germination sont consignés dans le tableau suivant.

**Tableau 14 :** Temps (jours) nécessaire pour obtenir 50% de germination des semences de *Hyptis suaveolens* à différentes températures à la lumière et l'obscurité

Température (°C)		15	20	25	30	35	40	45
Lumière	GNS	-	6	3	3	2	-	-
	GS	-	5	3	3	2	-	-
Obscurité	GNS	-	-	-	-	-	-	-
	GS	-	-	-	-	-	-	-

Le tableau 13, montre qu'à la lumière, pour des températures de 15, 40 et 45°C les taux de germinations n'atteignent pas 50% de même qu'à l'obscurité pour toute la gamme de



température de 15 à 45°C. Par contre, à la lumière le taux de germination dépasse 50% pour les températures de 20 à 35°C avec des vitesses de germination différentes de 2 à 6 jours. Pour la gamme de température (20 à 35°C) où le taux de germination est supérieur à 50%, la température de 35°C présente la vitesse la plus rapide.

#### 4-4-3- Effet de la profondeur d'enfouissement des semences sur la germination

Les résultats des tests de germination des semences de *Hyptis suaveolens* en fonction de la profondeur d'enfouissement sont consignés dans le tableau suivant.

**Tableau 15 :** Taux de germination des graines de *Hyptis suaveolens* à 21 jours en fonction des profondeurs d'enfouissement

Profondeurs (cm)	Taux de germination (%)
0	88
2	67
4	41
6	16
8	0
10	0
12	0

L'analyse de ces résultats montre que les graines de *Hyptis suaveolens* sont capables de germer jusqu'à certaines profondeurs (6 cm). Toutefois, les meilleurs taux de germination sont obtenus pour les graines déposées à la surface (88%). Par ailleurs les graines enfouies jusqu'à 2cm présentent des taux de germination supérieurs à 50% alors que lorsque la profondeur d'enfouissement augmente les taux de germination diminuent pour atteindre 41% à 4cm et seulement 16% à 6cm. Au-delà de 6 cm, aucune germination n'est notée.

Il apparaît alors que la germination des graines de *Hyptis suaveolens* est influencée par la profondeur d'enfouissement. Ainsi plus les graines sont enfouies moins les germinations sont bonnes. L'absence de germination ou levée sont observés au-delà de 8 cm peuvent être dûs :

- soit à une absence de germination ou de levée due à un manque d'oxygène et ou de la lumière nécessaires à la germination d'une graine à ces profondeurs,
- soit à une difficulté de levée des plantules qui ne pourraient pas traverser des couches épaisses pour arriver à la surface du sol.

Ces résultats suggeraient que dans les conditions naturelles, les graines de *H. suaveolens* produites par les plantes mères peuvent germer sans difficulté à des taux relativement

importants au bout de 2 à 6 jours et en particulier lorsqu'elles sont mises en surface où elles subissent l'influence favorable de la lumière. La germination des semences de *Hyptis suaveolens* est en relation avec la profondeur d'enfouissement. Au-delà de 6 cm de profondeur ces semences ne sont pas capables de germer dans les conditions naturelles.

Il apparaît ainsi que pour empêcher la germination et le levé de *H. suaveolens*, ces graines doivent être enfouies dans le sol plus de 8cm de profondeur.

#### 4-5-PROPAGATION DE LA PLANTE

Les résultats obtenus sur la propagation de la plante ont été recueillis à partir d'observations et d'enquêtes menées auprès des populations locales de la zone d'étude.

*Hyptis suaveolens* peut devenir une plante envahissante sur les terrains découverts grâce à un ensemble de mécanismes. Ces mécanismes prennent en compte les modes de reproduction et de dissémination, la production de substances chimiques, l'absence d'ennemis naturels et les conditions climatiques qui lui garantissent un établissement durable.

##### ❖ Les modes de reproduction

La planche 4, montre les modes de reproduction de *Hyptis suaveolens*



a



b

**Planche 4 :** Les modes de reproduction (a : rejet ; b : germination) (C. BASSENNE, 2008)

Pour une meilleure survie et établissement, comme toutes les espèces, *Hyptis suaveolens* développe sa propre stratégie reproductrice. Cette espèce présente un mode de reproduction sexuée par les graines (**Planche 4-b**) et un mode de reproduction végétative par rejet (**Plante 4-a**).

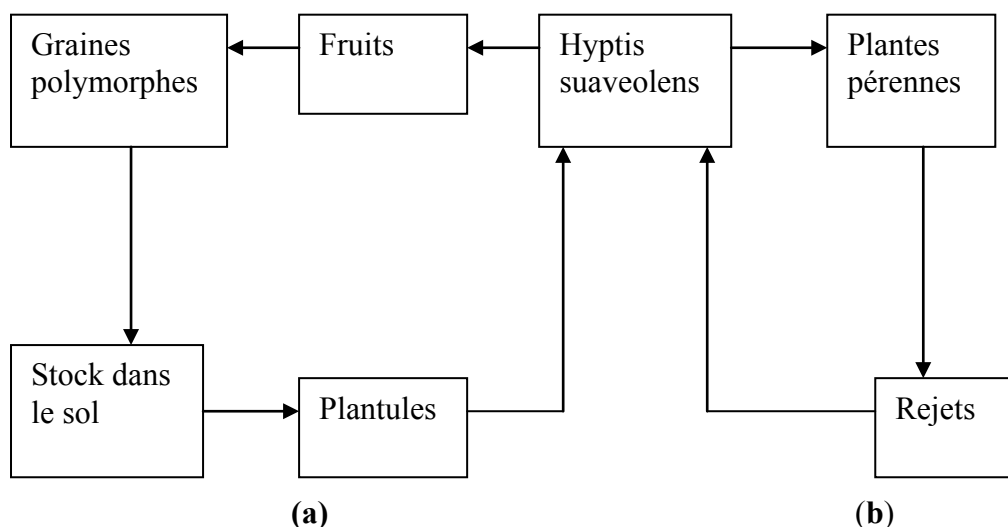
La voie de reproduction sexuée fait intervenir la graine qui, après germination, donne naissance à un nouvel individu (**figure 7 a**).

La voie de reproduction asexuée ou végétative se fait naturellement par des rejets (**figure 7 b**). Ces nouvelles pousses, naissent sur la tige ou sur les rameaux à partir des bourgeons adventifs (MAROUF, 2000). Ce rejet peut être aussi localisé à la base, au niveau du collet.

Le rejet provient d'un bourgeon axillaire au repos depuis plusieurs mois ou d'origine adventive c'est-à-dire provenant de la néoformation d'un méristème à partir des tissus de l'écorce vivante de la base d'une tige ou rameau sénescant (BELLEFONTAINE, 2005).

En raison de ses stratégies reproductives performantes, *Hyptis suaveolens* montre une croissance vigoureuse et couvre de grandes surfaces sur les champs et les zones de pâturages avec un taux très faible de reproduction par rejet.

La figure 7, résume les voies de reproduction de *Hyptis suaveolens*.



**Figure 7 : Représentation cyclique des voies de reproduction de *Hyptis suaveolens* (a : voie sexuée et b : voie asexuée)**

### ❖ **Quantité de semences produites**

*Hyptis suaveolens* possède une capacité de reproduction sexuée extrêmement efficace. La production en grande quantité de graines (en moyenne 1000 graines par individu) permet à l'espèce d'avoir un stock de semences persistantes dans le sol.

### ❖ **Les modes de dissémination**

La dissémination des graines se fait à l'aide des griffes par la morphologie des fruits munies des épines qui s'accrochent sur les habits des hommes ou la fourrure des animaux. Elle peut se faire de manière très localisée autour de la plante même ou plus loin lorsque les graines sont transportées.

Environ 80% des graines se retrouvent dans un rayon de moins de 5 m autour de la plante mère. Cela pourrait s'expliquer par une régénération importante autour de la plante mère. Selon les populations, ces graines sont facilement dispersées par l'eau de ruissellement. En effet, les fruits secs possèdent des épines permettant d'adhérer aux vêtements de l'homme, à la fourrure des animaux et autres matériaux fibreux. Pendant le transport, les graines peuvent se détacher du fruit et tomber par terre. En outre, la taille de ces graines facilite leur enfouissement, leur pénétration dans les fissures et les petites ouvertures du sol. Les graines en contact avec l'eau sécrètent une substance mucilagineuse qui leur permet de se fixer sur de nombreux supports. Ces connaissances rejoignent ceux de PASTEURS & CUTHBURSTON (2000) qui montrent que des graines de *Hyptis suaveolens* adhèrent sur les machines et les véhicules quand elles sont mouillées.

### ❖ **La germination**

Les graines de *Hyptis suaveolens* ne présentent pas de dormance. Cette absence de dormance est vérifiée par les tests réalisés au Laboratoire de Botanique et Biodiversité du Département de Biologie Végétale.

### ❖ **Production de substances chimiques**

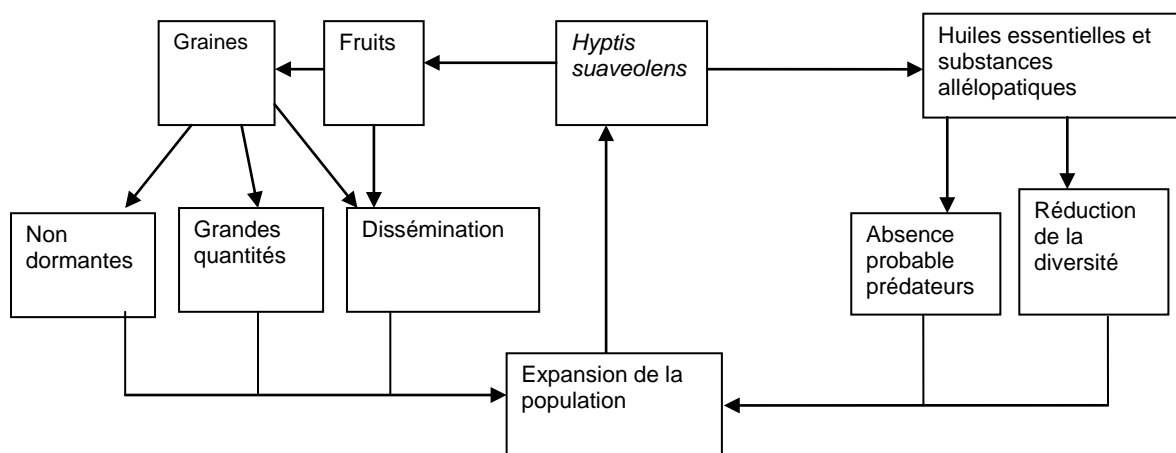
*Hyptis suaveolens* développe un ensemble de caractères qui maximisent les chances de surmonter les risques environnementaux comme la concurrence, la prédation et la maladie. Ceci rejoint l'idée d'effet allélopathique de *Hyptis suaveolens* qui lui conférerait cette propriété en tant que membre de la famille des *Lamiaceae* (PURNIMA, 2006). Les huiles essentielles de l'espèce ont environ 2,3% du Terpinène-4-ol (PEEZADA, 1997), qui est le

composé inhibiteur allélopathique principal de *Trichostema lanceolatum* (Lamiaceae) (HEISEY et DELWICHE, 1985).

#### ❖ Absence d'ennemis naturels

L'absence probable de parasites, de prédateurs et d'autres plantes compétitives de cette espèce pourrait également expliquer son expansion dans la localité. Cette absence d'ennemis naturels entraîne une amplification du phénomène de croissance rapide et d'invasion. Tous ces facteurs réunis chez *Hyptis suaveolens* entraînent une augmentation de la pression des animaux sur les autres espèces fourragères. Ceci conduira à leur régression voire même leur disparition dans ce milieu.

La figure 8, résume les facteurs favorisant la prolifération de *Hyptis suaveolens* dans les systèmes agropastoraux.



**Figure 8 :** Représentation cyclique des facteurs favorisant l'expansion de *Hyptis suaveolens* selon PURNIMA (2006) modifiée.

#### ❖ Les facteurs climatiques

La baisse de la pluviométrie conduit à l'abandon des surfaces cultivables qui entraîne la prolifération et l'occupation de ces espaces par cette plante.

A cela s'ajoute les températures moyennes (27°C) pendant l'hivernage qui est comprise entre 25 et 35°C qui correspondent à la gamme de température optimale de la germination des semences de *H. suaveolens*

En fonction de ces résultats deux facteurs de propagation sont distingués : les facteurs intrinsèques et les facteurs extrinsèques de la plante.

Pour les facteurs intrinsèques, trois voies ont été mises en évidence :

- la production en grande quantité de semences, l'aptitude et la capacité de germination des semences et la dissémination des semences ;
- la capacité de reprise par rejet ;
- le dégagement d'une forte odeur aromatique et la production probable de substances allélopatiques.

Pour les facteurs extrinsèques, les facteurs climatiques sont déterminants : la température moyenne de 27°C pendant la saison des pluies, les actions anthropiques (défrichages, aire en jachère et les pâturages).

#### **4-6- CONTRÔLE**

Le but de cette étude est de déterminer d'une part les stades de développement de *Hyptis suaveolens* où le désherbage mécanique ou manuel est efficace et d'autre part de la contrôler en utilisant des herbicides. Ces produits peuvent être utilisés selon leur mode d'action, en pré ou post-levée afin d'éliminer ou réduire sa nuisibilité. Ces méthodes de contrôles proposées s'appuient à la fois sur les connaissances locales et à partir des résultats que nous avons obtenus.

##### **4-6-1- Contrôle manuelle et mécanique de la plante**

###### **➤ La coupe**

C'est une méthode de contrôle qui consiste à couper les plantes avec un coup- coup. Cette méthode de contrôle est efficace pour de petites surfaces. Elle consiste à couper les plantes au stade végétatif de manière à éviter la formation des semences. Généralement deux coupes successives entraîne, la plante meurt. Toutefois la repousse de rameaux étant rapide, il est nécessaire de répéter la coupe pour éviter que la plante puisse stocker des réserves qui lui permettraient de fleurir et de produire des graines en grande quantité. Le contrôle de *Hyptis suaveolens* peut être réalisé après quelques années de maintien de cette méthode. Mais ce travail est difficile et demande une main d'œuvre.

###### **➤ L'arrachage**

Le système racinaire étant profond, les plantes ne sont pas facilement arrachables. Ce travail doit être réalisé avant la floraison. Il est très efficace, mais il est lourd et pénible et demande aussi une main d'oeuvre.

### ➤ **Le labour**

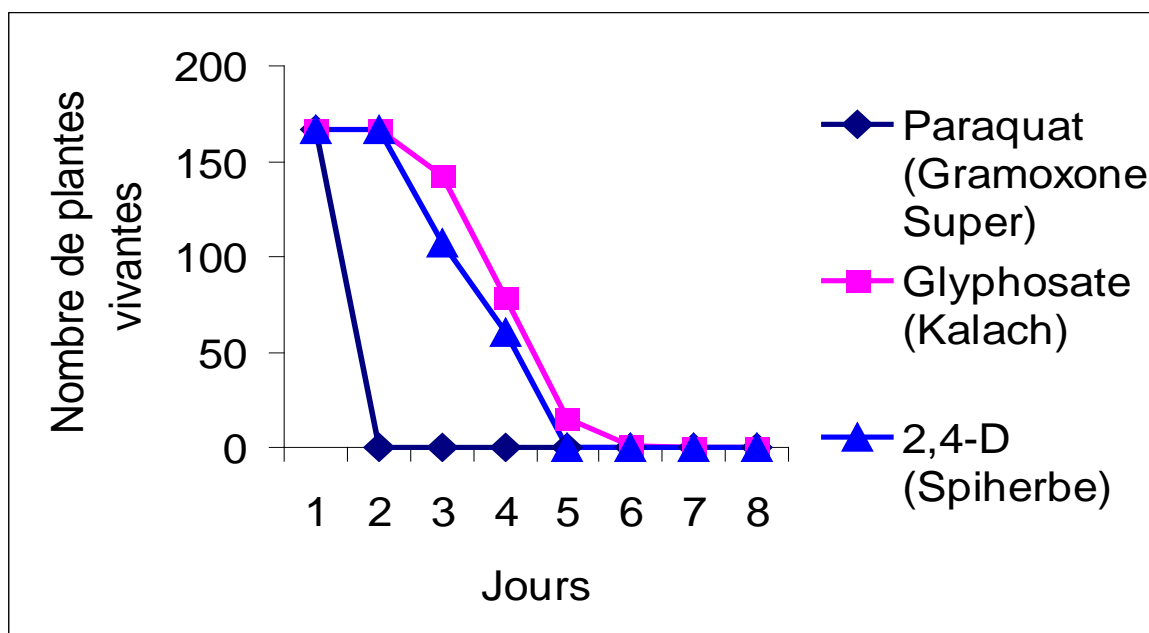
Le labour pourrait être efficace contre cette espèce à levée superficielle. Il a pour but d'enfouir profondément les graines et donc d'empêcher leur germination. Ces résultats sont confirmés par nos tests de germination à des profondeurs d'enfouissement différentes réalisés en serre. Cette expérience a montré que la germination et ou la levée des graines de l'espèce n'a pas lieu à partir de 8 cm et au-delà. Le labour des parcelles tous les ans, épuise le stock des graines viables dans le sol par remonté à la surface. Cette technique diminue progressivement le stock de semences lorsqu'elle est maintenue. Mais cela dépend des quantités de pluie annuelle enregistrée dans la zone.

### ➤ **Le contrôle thermique (le brûlis)**

L'incinération de peuplement de *Hyptis suaveolens* produit une chaleur à des températures variables en fonction de la biomasse qui produit soit à un feu qui s'installe ou un feu passager. Cette chaleur transmise à la surface du sol est supérieure à 100°C. Elle permettra une destruction des semences qui sont à la surface du sol conduisant ainsi la réduction de leur stock dans le sol. Cette idée de destruction des semences par la chaleur du feu rejoint nos résultats sur l'absence de germination des semences de *H. suaveolens* à des températures élevées à partir de 45°C à l'étuve. Mais il est à noter que les tiges de l'espèce ne brûlent pas bien surtout en saison des pluies quand ces tiges sont mouillées.

## **4-6-2- Contrôle chimique de plante**

Différents produits herbicides et différentes méthodes d'applications ont été testés et les résultats sont présentés dans la figure 9 suivante.



**Figure 9 :** Résultats du traitement d'herbicides de post-levés

L'analyse des courbes montre que tous les produits utilisés présentent des réactions maximales qui détruisent entièrement le recouvrement aérien de l'espèce à des temps différents pour les produits de post-levée. Ainsi, dès le 2<sup>ème</sup> jour après traitement, à différentes doses des produits, ces dernières provoquent des symptômes caractérisés par des taches visibles sur les feuilles.

Le Gramoxone Super (Paraquat), présente une action directe par la destruction totale des plantes jeunes au stade 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> feuilles matures dès le 2<sup>ème</sup> jour après traitement. Cette destruction se manifeste par une transformation des organes aériens verts en couleur café clair dès le 1<sup>er</sup> jour avant le dessèchement totale de la plante au 2<sup>ème</sup> jour.

Pour le Spiherbe (2,4-D sel d'amine) et le Kalach (Glyphosate 360), la destruction des plantes est progressive. La vitesse de destruction est plus rapide avec le 2,4-D qu'avec le glyphosate. Les points végétatifs et les feuilles les plus jeunes sont les premières parties à dégénérer par une formation de nécrose avant la mort de la plante. Les résultats avec le 2,4-D confirment ceux de (CUTHBERTSON, 1992 et TERRY, 1983) qui ont montré la sensibilité de *Hyptis suaveolens* à ce produit.

L'analyse des résultats du traitement d'herbicide de pré-levée montre que l'utilisation du Spifluraline (Trifluraline) entraîne une inhibition de la germination des graines de *H. suaveolens* avec seulement 5,5% de taux de germination après le traitement. Par rapport aux témoins, les rares plantules qui émergent après le traitement, présentent un grand retard de croissance et une différence de vigueur.



L'idée de contrôle étant de ne pas faire disparaître les espèces, ce que provoquent les herbicides totaux contrairement aux herbicides sélectifs. Cela nécessite l'utilisation de produits sélectifs qui présentent moins de risque si les conditions d'emploi sont respectées, que l'utilisation des herbicides non sélectifs qui présentent de grands risque de disparition des espèces.

En ce qui concerne l'emploi des herbicides de post levée, l'usage du 2,4-D qui est sélectif est mieux indiqué que l'emploi du Glyphosate et du Gramoxone qui sont des herbicides totaux. En outre, le prix de revient du 2,4-D est plus bas que celui des autres produits utilisés.

Pour les herbicides de pré-levé, le seul produit testé (Spifluraline) présente de bon résultat avec une rémanence d'environ 3 mois.

Les résultats du contrôle chimique montrent que tous les produits chimiques testés ont présenté une efficacité contre l'espèce qui se traduit par la destruction du couvert végétal et l'inhibition de la germination des graines de *Hyptis suaveolens*. L'étude de l'impact de l'utilisation des pesticides sur la micro-faune n'a pas été réalisée.

Ces voies de contrôle pouvant réduire la prolifération de *H. suaveolens* sont présentées dans la figure 10.

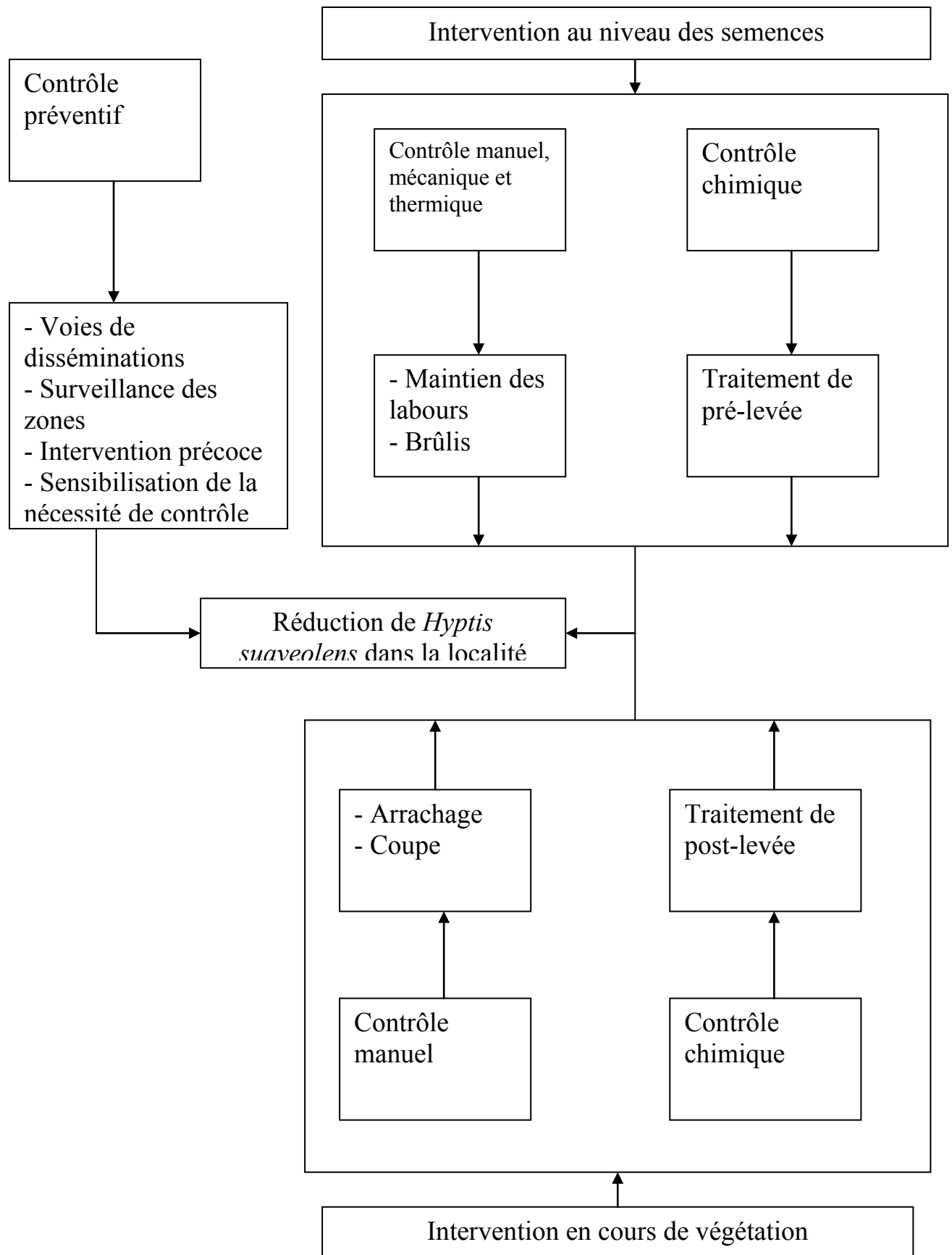


Figure 10: Résumé des méthodes du contrôle de *Hyptis suaveolens*

A ces méthodes de contrôle actives, il est utile de proposer des mesures de contrôle préventives.

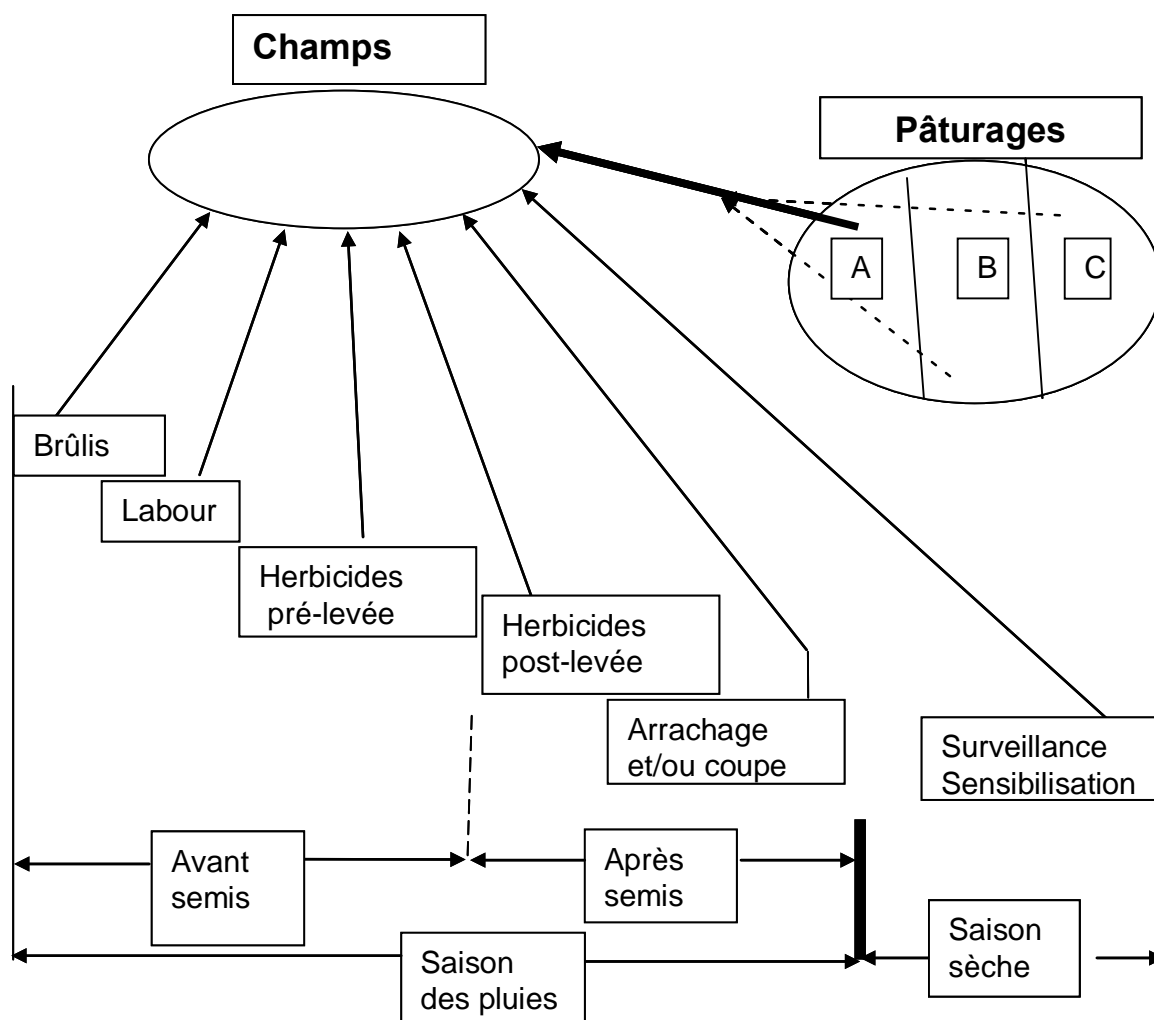
#### **4-6-3-Le contrôle préventif**

Elle vise principalement à limiter la dissémination des semences de *H. suaveolens* par les activités humaines. Il s'agit d'empêcher l'installation de l'espèce dans de nouveaux sites. C'est ainsi qu'il faut:

- identifier les voies de dissémination ;
- repérer et surveiller les zones qui risquent d'être envahies ;
- intervenir tôt si une nouvelle population s'installe ;
- informer au maximum sur la nécessité de lutter contre ce fléau.

En conclusion, les résultats sur le contrôle de *Hyptis suaveolens* montrent que les méthodes manuelles, mécaniques, chimiques et préventives peuvent être efficaces pour contrôler *Hyptis suaveolens*. Ce contrôle peut se faire à deux niveaux d'intervention au niveau des semences et en cours de végétation. Ainsi les suggestions ou recommandations suivantes sont faites pour permettre le contrôle efficace de *Hyptis suaveolens* dans les systèmes agropastoraux de Mlomp

## 4- 7- SUGGESTIONS



**Figure 11 : Proposition de méthode de contrôle**

Il ressort de l'étude que le contrôle efficace de *H. suaveolens* dans les champs comme dans les pâturages pourrait être possible qu'à la mise en place de la plantule et pendant le développement de la plante. Ainsi nous proposons la méthode suivante.

## **Dans les champs**

### **En saison sèche**

- Veiller sur les voies de dissémination de l'espèce.
- Faire de la sensibilisation des populations locales sur la nécessité du contrôle de l'espèce.
- Mettre du feu pour réduire une quantité de semences à la surface du sol.

### **En saison des pluies**

#### ❖ Avant semis

- Labourer ces champs pour enfouir certaines semences et ramener d'autres à la surface.
- Pulvériser ces parties cultivées avec des herbicides de pré-levée (Trifluraline).

#### ❖ Après semis

- Pulvériser avec un herbicide de post-levée (2,4-D) au stade jeune plant.
- Arracher ou couper les plantes adultes au stade avant floraison.

## **Dans les pâturages**

Cette zone étant réservée exclusivement aux pâturages pendant la saison des pluies, nous proposons :

- de diviser cette zone en parcelles.
- pratiquer sur le 1/5 des parcelles divisées, les mêmes méthodes que dans les champs en réservant les autres pour le pâturage.
- Utiliser uniquement la méthode d'arrachage ou de la coupe sur les plantes de *H. suaveolens* pour les autres années qui suivent dans cette parcelle.
- Procéder de la même manière pour les autres parcelles restantes.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

### CONCLUSION

Depuis quelques années, une espèce végétale herbacée, ligneuse à sa base prolifère de manière anarchique dans les zones de pâturages, de cultures exondées et des bordures de routes de la communauté rurale de Mlomp (Basse Casamance). Cette espèce, appelée *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (*Lamiaceae*) est devenue envahissante et représente ainsi un réel danger pour la biodiversité végétale locale de la zone, un problème pour l'agriculture et l'élevage.

La présente étude a été entreprise pour rassembler les informations utiles au niveau de la biologie de l'espèce pouvant permettre de la contrôler dans cette localité.

Les résultats de l'analyse floristique indiquent que cette flore est constituée d'au moins de 158 espèces réparties en 91 genres et 37 familles appartenent essentiellement aux familles des *Poaceae* (26,6%), *Fabaceae* (12,02%) et des *Cyperaceae* (6,96%). Elle montre que certaines espèces sont présentes aussi bien que dans les champs que dans les pâturages et d'autres sont exclusives d'une zone. *Hyptis suaveolens* qui domine le couvert végétal herbacé avec un recouvrement minimal de 25% et maximal de 50% entraîne un gêne pour l'agriculture et l'élevage.

Il ressort de l'étude morphologique que *H. suaveolens* est une plante qui ne se distingue nettement de *H. spcigera* et *H. Lanceolata* que par sa tige en coupe creuse, ces feuilles entièrement dentées, ses fleurs bleues regroupées en glomérules axillaires ou terminaux.

L'étude de la structure anatomique montre que la tige de *H. suaveolens* présente un creux avec des faisceaux libéro-ligneux localisés au niveau des angles et par endroit des parties déprimées de la tige. La feuille présente un mésophylle constitué d'un parenchyme palissadique à la face supérieure du limbe et un parenchyme lacuneux à la face inférieure.

Les résultats de la germination montrent que dans les conditions naturelles, les graines de *H. suaveolens* peuvent germer sans difficulté à des taux relativement importants au bout de 2 à 6 jours après semis lorsqu'elles sont mises en surface où elles subissent l'influence favorable de la lumière. Cette germination est en relation avec la profondeur d'enfouissement. Au-delà de 6 cm de profondeur la germination de ces semences n'est pas observée.

Il ressort de cette étude que deux facteurs principaux favorisent la propagation de *H. suaveolens* dans ces zones : les facteurs intrinsèques (production de grande quantité de graines, capacité de germination des graines, dissémination des graines, reprise par rejet,

dégagement d'une forte odeur et la production probable de substances allélopatiques) et les facteurs extrinsèques (les facteurs climatiques et les anthropiques).

Les résultats sur le contrôle de *H. suaveolens* montrent que les méthodes manuelles, mécaniques, chimiques et préventives peuvent être efficaces pour contrôler cette espèce à deux niveaux d'intervention : au niveau des semences et en cours de végétation.

Ainsi des suggestions ont été faites pour permettre le contrôle efficace de *H. suaveolens* dans les champs d'une part et dans les parturages d'autre part.

## **PERSPECTIVES**

En perspective, cette étude mérite d'être poursuivie en s'intéressant à :

- une meilleure connaissance des usages de cette espèce et de la valorisation de ces connaissances au profit des populations locales,
- déterminer la durée de la vie des semences de *Hyptis suaveolens*,
- Etude de stock semencier,
- tester la proposition de contrôle en plein champ dans les systèmes agropastoraux de Mlomp,
- une identification et une introduction des espèces végétales autochtones à haute valeur fourragère,
- une détermination de la biologie de ces espèces fourragères et des possibilités de multiplications dans ces zones.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATSIMA L. F.D.**, 2006. – Etude du comportement germinatif des semences de trois espèces adventices des cultures courantes au Sénégal et au Gabon appartenant au genre *Spermacoce* (L.) : *S. chaetocephala* (DC.), *S. radiata* (DC.) et *S. latifolia* (Aubel.). Mémoire de D.E.A. U.C.A.D. 37 p.
- BELLEFONTAINE R.**, 2005. – Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas- teste introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse*. 16 (4): 315-317
- BERHAUT J.**, 1967. – Flore du Sénégal. 2<sup>ème</sup> Ed. Dakar, Clairafrique. 485 p.
- BERHAUT J.**, 1971. – Flore illustrée du Sénégal. Tome I. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 626 p.
- BERHAUT J.**, 1974. – Flore illustrée du Sénégal. Tome II. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 695 p.
- BERHAUT J.**, 1975. – Flore illustrée du Sénégal. Tome III. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 634 p.
- BERHAUT J.**, 1975. – Flore illustrée du Sénégal. Tome IV. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 625 p.
- BERHAUT J.**, 1976. – Flore illustrée du Sénégal. Tome V. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 658 p.
- BERHAUT J.**, 1979. – Flore illustrée du Sénégal. Tome VI. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 636 p.
- CARATINI R.**, 1985. – Botanique 4. Bordas, Paris, France.
- COME D & CORBINEAU F.**, 1992. – Les végétaux et le froid, Hermann, Paris, 401-461.
- COME D.**, 1968. – Problèmes des terminologies posés par la germination et ses obstacles. *Bull. Sco. Fr. Physiol. Vég.* 14 : 3-9.
- COME D.**, 1970. – Les obstacles à la germination ; Masson, Paris, 162 p.
- COME D.**, 1983. - Aspects fondamentaux de la germination et conséquences pratiques. *Columa*. 657-678.
- COUMANS M et al.**, 1976. – Dormance stabilisée de semences de betterave sucrière : Désoperculation mécanique des fruits. *Biologie plantarum*, Vol 22 (2) 135-142.
- CUTHBERTSON. E. G.**, 1992. – Noxious weeds of Australia. Inkata Press, Melbourne/Sydney. 692 p.

- EL HASSANI T. A. & PERSOONS E.**, 1994. – Agronomie moderne : les bases physiologiques et agronomiques de la production végétale. AUPELF-UREF. 544 p.
- EVENARI M.**, - 1965. – Ligth and seed dormancy. Dans handbuch der Pflannen physiologie, 15/2. Differenciation and developpement. RUHLAND W., éd, springer-verlag berlin, Heidelberg, New York, 804-847.
- EVENARI M.**, 1957. – Les problèmes physiologiques de la germination. Bull. Soc. Fr. Physiol. Vég. 3 : 105- 124.
- FAO.**, 1997.- L'économie mondiale du sorgho et du mil : faits, tendances et perspectives ; Rome, 68 p.
- FELIPPE G.M., POLO DE M., CARDOSA V.J.M. & FIGEIREDO-RIBEIRO R.C.L.**, 1983. - Germincao da unidade dispersao de erva invasora *Hyptis suaveolens*. An. Sem. Reg. Ecol .3 : 245-261.
- FLORABASE.**, 2007. – *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. Ann. Mus. Natl. Hist. Nat. 7 : 472 .
- GILLET F.**, 2000. – La phytosociologie synusiale intégrée : Guide méthodologique, Université de Nauchâtel-Institut de Botanique. Docu. Labo. Ecol. Vég. 68 p.
- GNOUHOURI GOLY. & TEHE H.**, 1997. – Effet d'adventices de Ananas sur *Prutylenchus brachyurus* en Cote d'Ivoire. Agriculture, Vol 6 : 199-202.
- GODDERIS W.**, 1990. – La riziculture irrigué en Afrique de l'ouest : l'amélioration d'*Oriza sativa* L. et la flore adventice des rizicultures de la vallée du fleuve Sénégal (Sénégal). Thèse de doctorat en Sciences Agronomique. 229 p.
- GODRON M. et al.**, 1968. Quelques applications de la notion de frequence en écologie végétale. *Oecol. Plant.* 3 : 195- 212.
- GOENFLOT R.**, 1992. – Biologie végétale 2. Plantes supérieures, 3<sup>e</sup> édition MASSON. 255 p.
- GOUNOT M.**, 1969 –Méthode d'étude quantitative de la végétation. Masson, Paris, 314 p.
- GUERIN G., BELLON S., GAUTIER D.**, 2001. – Valorisation et maîtrise des surfaces pastorales par le pâturage. Actes des journées de l'AFPF, Paris, 85-99.
- HEISEY R & DELWICHE C.**, 1985.- Allelopathic effects of *Trichotema lanceolatum* (*lamiaceae*) in the California annual grassland. *Journal of Ecology*. 73: 729-742.
- HELLER R., ESNAULT R. & LANCE C.**, 2002. – Physiologie végétale, tome 2. Développement. 6<sup>e</sup> édition. Dunod. Paris. France. 366 p.
- HUTCHINSON J. & DAZIEL J. M.**, 1954. – Flora of West Tropical Africa 2<sup>nd</sup> Ed. Revised by R.W.J. Keay. C.A.O.G.A. The whitefriars Press L.T.D. London and Trombrige. Vol. I part 1. 295 p.

- HUTCHINSON J. & DAZIEL J. M.**, 1958. – Flora of West Tropical Africa 2<sup>nd</sup> Ed. Revised by R.W.J. Keay. C.A.O.G.A. The whitefriars Press L.T.D. London and Trombrige. Vol. II part 2. 533 p.
- HUTCHINSON J. & DAZIEL J. M.**, 1968. – Flora of West Tropical Africa 2<sup>nd</sup> Ed. Revised by F.N. Hepper. C.A.O.G.A. The whitefriars Press L.T.D. London and Trombrige. Vol. III. part 1. 276 p.
- HUTCHINSON J. & DAZIEL J. M.**, 1972. – Flora of West Tropical Africa 2<sup>nd</sup> Ed. C.A.O.G.A. The whitefriars Press L.T.D. London and Trombrige. Vol. III. part 2. 298 p.
- JACQUES R.**, 1982. – Le phytochrome. Dans croissance et développement. Physiologie végétale II. Mazliak P. éd. Hermann, Paris. 91-127.
- JOHNSON D.E.**, 1997. – Les adventices en riziculture en Afrique de l'Ouest : Weeds of rice in west Africa. Edit. West Africa Rice Developpement Association (WARDA), Bouaké Côte d'Ivoire. 312 p.
- JUSSIAUX P., PEQUIGNOT.**, 1962. – Mauvaises herbes, techniques modernes de lutte. La Maison Rustique. Paris. 222 p.
- KERHARO J.**, 1974. – La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Ed. Vigot, Paris. 1011 p.
- LAFON J.P.**, 1996. – La biologie des plantes cultivées. Tome 2, P hysiologie du développement génétique et amélioration. 2<sup>e</sup> édition. 142 p.
- LE BOURGEOIS T. & MERLIER H.**, 1995. – Adventrop : les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. CIRAD-CA Montpellier. 637 p.
- LEBRUN J.**, 1973. – Enumération des plants vasculaires du Sénégal. Ed. Maisons Alfort, IEMVT, Et. Bot. 209 p.
- LEBRUN J. P. & STORK A.**, 1991. – Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol I. Edition des conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève. 249 p.
- LEBRUN J. P. & STORK A.**, 1992. – Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol II. Edition des conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève. 257 p.
- LEBRUN J. P. & STORK A.**, 1995. – Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol III. Edition des conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève. 341 p.
- LEBRUN J. P. & STORK A.**, 1997. – Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol IV. Edition des conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève. 711 p.
- MAROUF A.**, 2000. – Dictionnaire de botanique : les phanérogames. Edition Dunod. Paris. 256 p.

- MARTIN G.J.**, 1995. – Ethnobotany. A methods manuel Royal Botanic Gardens, Kew, UK. Chapman & Hall. 268 p.
- MASÍS A., ESPINOZA R., CHAVARRIA F., GUADAMUZ A. Y PEREZ D.**, 1998. – Species de *Hyptis suaveolens* (Lamiaceae). Species Home Pages, Area de Concervación Guanacaste, Costa Rica. [http://www ; acguanacaste. ac.cr](http://www.acguanacaste.ac.cr).
- MAYER A. M.**, 1980/1981. – Germination research. The state of art. *Isr. J. Bot.* 29 : 1-3.
- MBAYE N., DIOP A.T., GUEYE M., DIALLO A.T., SALL C.E., SAMB P.I.**, 2002. – Etude du comportement germinatif et essays de levee de l'inhibition tégumentaire des Graines de *Zornia glochidiata* Reichb. *Revue Élev. Méd. Vét. Payes trop.* 55 (1) : 47-52.
- MERLIER H. et MONTEGUT.**, 1982. – Adventices tropicales. ORSTOM- GERDAT- ENSH. 490 p.
- MORINAGA T.**, 1926. – The favorable effects of reduced chygen suply upon the germination of certain seeds. *Amer. J. Bot.* 13: 159-167.
- MUDGAL V. KHANNA K. K. & HAZRA P. K.**, 1997. – Flora of Madhya, Pradash II Botanical Survey of India. 403-404.
- NOBA K., BA A.T., CAUSSANEL J-P., MBAYE M.S., BARRALIS G.**, 2004. – Flore adventice des cultures vivrières dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal). *Webbia* 59 (2) : 293-308.
- PARSONS W & CUTHBURTSON E.**, 2000. – Noxious weeds of Australia. CSIRO publication. 490-491.
- PEERZADA N.**, 1997. –Chimical composition of the Essential oil of *Hyptis suaveolens* *Molecules.* 2: 165-168
- PELISSIER P.**, 1966. – Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance, Saint- Yrieix, Fabregue. 625 p.
- PELISSIER P.**, 1983. - Atlas du Sénégal, Paris, Jeune Afrique. 72 p.
- PIERRE B.**, 1970. – The flore of Guam *Micronesica.* 6 : 511-512.
- POILECOT P.**, 1995. – Les Poaceae de Côte d'Ivoire. Edition des Conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève, Boissiera. Volume. 50 : 734 p.
- POILECOT P.**, 1999. – Les Poaceae du Niger. Edition des conservatoires et jardin botaniques de la ville de Genève, Boissiera. Volume. 56 : 766 p.
- PURNIMA R.**, 2006. – Ecological and vegetative characteristics of a potent invader, *Hyptis suaveolens* Poit. From *India.Lyonia.* 11 (2): 115-120.

- ROLLIN P. & MAGNAN G.**, 1966. – La nécessité du phytochrome Pr1 (=P730) pour la Germination des akènes de *Lactuca sativa* L. Variété Reine de mai. *C.R. Acad. Sc. Série D.* 263 : 756-757.
- SAMBOU S.**, 2007. – Dynamique de salinisation des sols de rizières dans la communauté rurale de Mlomp : impacts et menaces sur la monoculture rizicole. Mémoire de maîtrise. UCAD. 89 p.
- SARR R.S., MBAYE M.S., BA A.T.**, 2007. – La flore adventice des cultures d'oignon dans la zone péri-urbaine de Dakar (Niayes) Sénégal. *Webbia* 62 (2) : 205-216.
- SINE B.**, 2003. – Evaluation d'un core collection d Sorgho en conditions de déficit hydrique pré- floral. 52 p.
- SMITH A. C.**, 1985. – Flora Vitiensis nova : a new flora of Fiji. National Tropical Botanical Garden, Lawai, Kauai, Hawaii. Volume 3: 758 p.
- SMITH, NICOLAS M.**, 2002. – Weeds of the wet/dry tropic of Australia – a field guide. Environment centre NT, Inc. 112 p.
- SOW M.A.**, 1989. – Analyse des pratiques du désherbage et de la fertilisation dans le delta du fleuve Sénégal. Mémoire d'étude ingénieur civil, ENSSAA de Dijon. 72 p.
- STONE B.C.**, 1970. – Reject, score. 19: 511- 512.
- STONE B.C.**, 1970. – The flora of Guam. *Micronesica* 6 : 1 – 659 p.
- STROBEL G.**, 1991. – Les herbicides biologiques. *Pour la science* 167 : 62-69.
- TERRY P.J.**, 1983. – Some common crop weeds of west africa and their control. United states agency for international development. Dakar. 132 p.
- THIOR P.**, 1998. – L'invasion des plantes adventices et désherbage chimique dans les aménagement hydro- agricoles du delta du fleuve Sénégal : évaluation des risques de pollution : mémoire de maîtrise de géographie. U.G.B. Saint Louis. 73 p.
- TISSAOUI T. & COME D.**, 1975. – Mise en évidence de trois phases physiologiques différentes au cours de la « germination » de l'embryon de Pommier non dormant grâce à la mesure de l'activité respiratoire. *Physiologie Végétale*. 13: 95-102.
- TOOLE E. H., HENDRICKS S.B., BORTHWICK H.A., TOOLE V.K.**, 1956. – Physiology of seed germination. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 7 : 299-324..
- USDA (United States Departemente of Agriculture).**, 2000 *Hyppis suaveolens* (L) Poit. Taxonomic serial N° 32534. Source : the plants Database (version 5.1.1).
- VANDEN BERGHEN C.**, 1982. – Initiation à l'étude de la végétation. 3<sup>e</sup> Ed, Jardin Botanique National de Belgique. 263 p.

- VANDEN BERGHEN C.**, 1988. – Flore illustrée du Sénégal. Tome IX. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 523 p.
- VANDEN BERGHEN C.**, 1991. – Flore illustrée du Sénégal. Tome X. Gouvernement du Sénégal, Dakar. 490 p.
- VANDEN BERGHEN C.**, 1998. – Irradiations de la flore sahélienne en Basse Casamance (Sénégal). *AAU Reports* 39 : 151-161.
- VERMA B. K. & MISHRA B. K.**, 1992. – Flora of Allabadad district UP india.
- VILAIN M.**, 1993. – La production végétale. Les composantes de la production Vol. 1. 2<sup>e</sup> édition Tec . Et Doc. Lavoisier. Paris. 361 p.
- WULFF R.**, 1973. - Intrapopulation variation in the germination of seeds in *Hyptis suaveolens*. *Ecology* 54: 646-649.
- WULFF R., MEDINA E.**, 1971. – Germination of seeds in *Hyptis suaveolens* Poit. *Plant and Cellphysiology*. Vol. 12, No 4: 567-579.

# ANNEXES

**Annexe 1:** Répartition de *Hyptis suaveolens* en Afrique et au Sénégal.

N° échantillon	Pays	Nom du collecteur	Date	Lieu	X	Y	Observations	Herbier
537	Sénégal	Lykke, A. M.	10-21 oct. 1991	SINE SALOUM (Delta du Saloum National park)	16° 30'W 13° 40'N	0-40m	Gallery forest en mare du Dragon. Herb with a strong smell and blue flowers	DAKAR
3948	Sénégal	Madsen, J. E.	Nov. 10, 1994	TAMBACOUNDA (Parc National du Niokolo Koba. Rd Simenti Dar Salam, Km 0- 2 Along Mare de Simenti).	13° 01'w 13° 18'N	30m	Forest bordering savan. Erect herb, 1- 2m tall. flowers violet	DAKAR
1555	Sénégal	Madsen, J. E.	Apr 7, 1993	TAMBACOUNDA (Parc National de Niokolo Koba. Campus du Lion. Madapa, Km 75 Woodland).	13° 04'w 12° 44'N	120m	Shrub, 50cm high. Flowers blue	DAKAR
1812	Ghana	Schmidt, H. H.	28 Nov 1995	GHANA (Mole National Park).	09°15' 44''N 01°51' 20''w	150-180m	Herb, 1.5m erect. Soils ferrous, dry, loose. Gravely to sandy	DAKAR
1432	Ghana	Jongkind, C.C.H.	17 Avr. 1994	ACCRA (Just w of airport).	05° 38'N 00°12W	250m	Shrub up to 1.2m high	DAKAR
849	Sénégal	Kane, O. E.	20-01-1970	UNIVERSITE (Campus).				DAKAR
443	Sénégal	Kane, O. E.	8-11-1978	SANGAL KAM				DAKAR
1109	Sénégal	Madsen, J. E.	03 jan. 1993	TAMBACOUNDA (Parc National de Niokolo Koba, Mare de Simenti, along edge of marsh).	13° 17'w 13° 01'N	30m	Herb, 0,5-1,5m tall. Flowers blue	DAKAR
2410	Sénégal	Madsen, J. E.	19 Oct 1993	TAMBACOUNDA (Camp du lion Vicinity of Camp site).	13° 14'W 13° 02'N	40m	Erect herb, to 1m tall. flowers violet	DAKAR
1383	Sénégal	Madsen, J. E.	27 Feb 1993	TAMBACOUNDA (Parc National de Niokolo Koba Urulum. Km 5 from Dalaba).	13° 14'W 12° 45'N	30m	Erect herb, 0,5m tall. Flowers blue	DAKAR
2448B	Sénégal	Madsen, J. E.	19 Oct 1993	TAMBACOUNDA (Parc National de Niokolo Koba). Valley of Niokolo	13° 14'w 13° 01'N	30m		DAKAR



				Koba river, Vicinity of Camp du lion).				
614	Sénégal	Kane, O. E.	14- 11- 1975	CAP VERT (Jardin Botanique).				DAKAR
2894	Sénégal	Madsen, J. E.	Dec 8, 1993	TAMBACOUNDA (Parc National du Niokolo Koba. Rd. Badi- Dar Salam, Km1).	13° 14'W 13° 09'N	90- 150m	Transition to gallery forest	DAKAR
2103	Sénégal	Madsen, J. E.	Oct 01, 1993	TAMBACOUNDA (Parc National du Niokolo Koba. Rd. Badi- Dar Salam, Km15).	13° 13'W 13° 09'N	50m		DAKAR
149	Sénégal	Goudiaby, A.	May 20, 1993	KEDOUGOU (Dindéfello savanna).	12° 19'w 12° 22'N	330m	On slope. Roky soil. Shrub, 1m tall. Flowers blue	DAKAR
1021	Sénégal	Madsen, J. E.	24 Oct 1992	THIES (Foret classée de Pout).	17° 00'w 14° 54'N	100m	Rocky slope, Very dry. Erect herb, 0,5m high. Flowers blue	DAKAR
3974	Sénégal	Berhaut, R. P.	04- 01- 1953	THIES (Ravin des Voleurs).				DAKAR
2755	Sénégal	Madsen, J. E.	Nov 20, 1993	FATICK (Parc National Sine Saloum Savannah).	16° 28'W 13° 40'N	0- 50m	Savannah	DAKAR
3226	Sénégal	Madsen, J. E.	Sept 10, 1994	ZIGUINCHOR (Rd. Ziguinchor- Cap Skiring, Km 56).	16° 39'w 12° 26'N	0- 50m	Disturbed salty soils. Herb, 0,5m high. Flowers blue	DAKAR
142	Guinée Francaise	Martine, P.	21 Oct 1941	CONAKRY			Grande labiée a fleurs bleutées, feuilles rondes odoriférantes	IFAN
4432	Sénégal	Legit, M.	22 Fév 1935	Cercle deTHIES			Brousse	IFAN
1533	Guinée Française	Chillou, Y.	1 Juin 1939	COYAH (village de kongeya)			Proximité du bord de mer, plante odorante ; 1,5m	IFAN
108	Guinée Française	Martine, P.	26 Sep 1941	TAMBO (Bord digue)			Port étalé, 0,6-0,7m fleurs bleutées	IFAN
2845	Guinée Française	Martine, P.	21 Oct. 1941	CONAKRY (Mission catholique			Tige oblique 1-1,20m, fleurs	IFAN

							bleutées	
5661	Sénégal	Raynal, A.	8 Avr. 1960	DAKAR (Près Fac Sciences)			Terrain vague	IFAN
16899	Sénégal	Adams, J.	Oct. 1959	DAKAR (Parc Hann)				IFAN
9	Sénégal	Schneider	9 Oct. 1975	TAMBACOUNDA (Parc National de Niokolo Koba : Campement Badi)				IFAN
1412	Sierra Léone	Anderson	15 Août 1965	FREETOWN (Brookfields)			Weed, flower mauve-violet	IFAN
1456	Guinée Française	Chillou, J.	26 Mai 1939	KONAKRY (km 15)			Bord de la route	IFAN
103	Sénégal	Bodian, A.	12 Nov. 1976	DAKAR (Jardin botanique fac Sciences)				IFAN
543	Sénégal	Adam, J.	12 Fév 1948	Cercle de DAKAR (Sangalkam)				IFAN
542	Guinée Française	Chillou, J.	13 Juin 1937	Plantation de la Onatamba			Bonne terre fraîche découverte. Haute 1,5m, petites fleurs bleues, plante odorante	IFAN
10453		Roberty, G.	30 Déc 1952	BAGUINEDA rizières			Fleurs violettes et blanches à la base.	IFAN
4576	Niger	Roberty, G.		Office du Niger				IFAN

N° :	Localité :	Date :
X :	Y :	Altitude :
Exposition :	Aire :	Sol :
Recouvrement total (%) :	Rec. Herb. (%) :	Humidité du sol :
	Hauteur Herb (cm) :	Rec. Arb. (%) :
		Hauteur Arb (cm) :

N	Nom des espèces	AD	S	V	Ph
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

## Annexe 4 : Fiche d'enquête

### I- IDENTIFICATION

*Numéro de fiche :*

*Nom du village :*

*Coordonnée GPS :*

*Age :*

*Ethnie :*

*Catégorie sociale :*

*Situation matrimoniale :* Marié(e) ☐ Célibataire ☐

*Sexe :* Masculin ☐ Féminin ☐

*Natif du village :* Oui ☐ Non ☐

**Si non**

- *Localité d'origine :*
- *Année d'installation :*
- *Raisons :*

### II- GUIDE D'ENTRETIEN

#### II-1- Provenance et historique de l'espèce

1-1- Connaissez-vous une espèce du nom Hyptis suaveolens "Santch Baïla"?

.....

2-2- Depuis quand connaissez-vous cette espèce ?

.....

1-3- Comment, est elle introduite dans la localité?

.....

.....

#### II-2- Biologie de la reproduction de l'espèce

2-1- Met-elle du temps pour germer après les premières pluies ?

.....

2-2- Quels sont les modes de reproduction de l'espèce?

.....

2-3- Quel sont les modes de dissémination de l'espèce?

.....

.....

#### II-3- Ecologie de l'espèce

3-1- Où pouvons-nous le trouver dans la localité?

.....

3-2- Est-ce que cette espèce est annuelle ou pérenne?

.....

3- 3- Existe-t-elle des espèces compagnes à cette espèce ?

-----

#### **II-4- Stades de développement**

4-1- Quel est la durée de la phase végétative?

-----

4-2- Quel est la durée de la fructification?

-----

4-3- Quel est la durée de la vie de la plante?

-----

#### **II-5- Propagation de l'espèce**

5-1- Qu'est ce qui favorise le développement de l'espèce?

-----

5-3- Cette espèce a-t-elle connue une régression ou une progression depuis son introduction dans le milieu ?

-----

5-4- Qu'est ce qui est à l'origine de cette régression ou progression?

-----

#### **II-6 Problèmes causé par l'espèce**

6-1- Le développement de l'espèce ne cause pas de problème socio-économique ?

-----

6-2- Que pensez-vous du développement de l'espace dans la zone d'ici les années à venir?

-----

#### **II-7- Vertus de l'espèce**

7-1- Quel sont les utilisations de cette espèce?

-----

#### **II-8-Contrôle**

8-1- Avez-vous essayé de contrôler cette espèce?

-----

8-2- Quelles sont les méthodes que vous avez utilisé?

-----

8-3- Ces méthodes sont-elles efficaces?

-----

**TITRE : *Hyptis suaveolens* L. (*Lamiaceae*) dans les systèmes agropastoraux de la communauté rurale de Mlomp : étude de quelques aspects de la biologie, de l'écologie et proposition de méthodes de contrôle**

**Prénom et Nom** : César BASSENE

**Nature du mémoire** : Diplôme d'Etudes Approfondies de Biologie Végétale

<b><u>Jury</u> : Président</b> : M. Léonard Elie	<b>AKPO</b>	Professeur Titulaire	UCAD
<b>Membres</b> : M. Kandoura	<b>NOBA</b>	Maître de Conférences	UCAD
M. Bienvenu	<b>SAMBOU</b>	Maître de Conférences	UCAD
M. Aboubacry	<b>KANE</b>	Maître-Assistant	UCAD
M. Mame Samba	<b>MBAYE</b>	Maître-Assistant	UCAD

**Directeurs du mémoire** : M. Kandoura NOBA

## **RÉSUMÉ**

Depuis quelques années, *Hyptis suaveolens* (*Lamiaceae*) prolifère de manière anarchique dans la communauté rurale de Mlomp (Basse Casamance) et représente un réel danger pour la biodiversité végétale locale de la zone, un problème pour l'agriculture et l'élevage.

La présente étude a été entreprise pour rassembler les informations utiles au niveau de l'étude de la flore des caractères morphologiques et anatomiques de l'espèce, de ses modes de propagation, des capacités de germination des semences ainsi que des méthodes de contrôle en vigueur pouvant permettre de la contrôler dans cette localité.

La flore des systèmes agropastoraux de la zone a été étudiée par la méthode du relevé phytosociologique de Braun Blanquet. L'étude des caractères morphologiques consiste à la description des caractères qualitatifs et quantitatifs des organes du jeune plant et de la plante adulte et de l'anatomie dont les observations ont été réalisées à partir des coupes anatomiques des organes végétatifs de la plante adulte. L'effet de l'éclaircissement, de la température et de l'enfouissement a été évalué en milieu contrôlé et en serre. Des herbicides de pré et de post-levée ont été testés pour voir leur efficacité de contrôler l'espèce. Les observations ont été complétées par des enquêtes auprès des populations locales et des observations personnelles.

Les résultats obtenus montrent que la flore des systèmes agropastoraux de Mlomp est constituée d'au moins 158 espèces réparties en 91 genres et 37 familles. Cette richesse floristique trouve son origine dans la diversité des sols, les conditions d'humidité du milieu ainsi que l'anthropisation de ces milieux due aux activités agricoles et pastorales semble correspondre à la zone de prédilection et d'habitat de *Hyptis suaveolens* qui lui permet de dominer le couvert végétal herbacé entraînant ainsi un gêne pour l'agriculture et l'élevage. L'étude morphologique et anatomique a montré que l'espèce est nettement distincte des caractéristiques des espèces affines du genre *Hyptis* par sa pérennité, sa forte odeur aromatique, sa tige creuse et ses modes de propagation. Deux facteurs favorisent l'expansion de *Hyptis suaveolens* dans ces zones : les facteurs intrinsèques (production de grande quantité de graines, capacité de germination des graines, la dissémination des graines, la reprise par rejet, dégagement d'une forte odeur et la production probable de substances allélopatiques) et les facteurs extrinsèques (les facteurs climatiques et les facteurs anthropiques). L'étude de la germination montre que les graines ne présentent pas d'inhibition tégumentaire et sont photosensibles. La température optimale se situe entre 25 et 35 °C avec une vitesse de germination de 2 à 6 jours après semis et 15 et 45 °C inhibent la germination des semences. Ces résultats suggèrent que pour germer les graines doivent être à moins de 6 cm ou à la surface. Le contrôle chimique peut être réalisé au niveau des semences par (Trifluraline) et en cours de végétation par (2,4-D, Glyphosate ou le Parquat). Enfin une suggestion des méthodes de contrôle dans les champs comme les pâturages a été proposée.

**MOTS CLES** : *Hyptis suaveolens*, biologie, écologie, contrôle, système agropastoral, flore, propagation, germination, anatomie et Mlomp.