

---

## **Etude de la perception des mauvaises herbes et des espèces végétales exotiques par la population des milieux agricoles en Côte d'Ivoire, l'exemple de *Chromolaena odorata***

**Auteur :** Maroun, Louise

**Promoteur(s) :** Monty, Arnaud; Tiebre, Marie-Solange

**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

**Diplôme :** Master en bioingénieur : gestion des forêts et des espaces naturels, à finalité spécialisée

**Année académique :** 2016-2017

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/3070>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

**ETUDE DE LA PERCEPTION DES MAUVAISES  
HERBES ET DES ESPECES VEGETALES  
EXOTIQUES PAR LA POPULATION DES MILIEUX  
AGRICOLES EN COTE D'IVOIRE, L'EXEMPLE DE  
*CHROMOLAENA ODORATA***

**LOUISE MAROUN**

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

**ANNEE ACADEMIQUE 2016-2017**

**CO-PROMOTEURS: A. MONTY, M-S TIÉBRÉ**

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que son auteur.

**ETUDE DE LA PERCEPTION DES MAUVAISES  
HERBES ET DES ESPECES VEGETALES  
EXOTIQUES PAR LA POPULATION DES MILIEUX  
AGRICOLES EN COTE D'IVOIRE, L'EXEMPLE DE  
*CHROMOLAENA ODORATA***

**LOUISE MAROUN**

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE  
MASTER BIOINGENIEUR EN GESTION DES FORETS ET DES ESPACES NATURELS**

**ANNEE ACADEMIQUE 2016-2017**

**CO-PROMOTEURS: A. MONTY, M-S TIÉBRÉ**

# Remerciements

Merci à ma co-promotrice Mme Marie-Solange Tiébré pour m'avoir présenté ce passionnant sujet, pour avoir fait en sorte qu'aussi bien mon séjour que mon travail de terrain se déroulent de la meilleure manière possible, ainsi que pour l'ensemble de son suivi scientifique.

Merci à mon co-promoteur Mr Arnaud Monty de l'unité Biodiversité et Paysage à Gembloux Agro-Bio-Tech pour m'avoir apporté son appui scientifique, ses conseils ainsi que pour tout son suivi au cours de ce quadrimestre.

Merci aux doctorants du laboratoire de botanique de l'Université Félix-Houphouët Boigny, Mireille Pitta Badjo, Vanessa Akafou Sopia, Roseline Gnanazan Zinsi, Claver Yian et Franck Pagny de m'avoir intégrée dans leur équipe, ainsi que pour tous ces bons moments passés ensemble riches en partage, et aussi pour m'avoir fait découvrir la culture et la cuisine ivoirienne.

Merci plus particulièrement à Claver Yian et Franck Pagny pour leur aide, leur efficacité et leur patience lors de la partie terrain.

Merci encore à Claver Yian d'avoir fait tout son possible pour que mon séjour et mon travail se passe dans d'aussi bonnes conditions et pour son aide précieuse durant ce travail.

Merci au PACODEL de m'avoir octroyé une bourse ayant rendu possible mon séjour en Côte d'Ivoire.

Merci à Mme Touré, qui a fait en sorte que je puisse être tout à fait bien installée dans mon logement sur le campus de l'Université Félix-Houphouët Boigny.

Merci à Mr Jean Assi pour l'identification botanique des espèces rencontrées.

Merci à Mr Grégory Mahy pour sa relecture mais aussi pour ses conseils avisés et ses pistes de réflexions.

Merci à Mr Marc Dufrière et Mr Yves Brostaux pour leur aide dans les analyses statistiques.

Merci à Mr Mathurin Koffi Yian et Mme Salé Bojué et à Malika Yian pour m'avoir accueillie si chaleureusement chez eux durant plusieurs jours à Gagnoa et Issia, pour l'aide qu'ils ont pu apporter dans cette étude, ainsi que pour ces souvenirs mémorables.

Merci à Mr et Mme Daniel et Jeannette Kotokpa pour leur accueil à Sikensi, pour ces discussions enrichissantes et ces bons repas servis le soir au maquis.

Merci à Germain Kouassi pour son accueil, pour son aide, et pour nous avoir accompagnés pendant une longue journée de terrain.

Merci à Prisca Angrah et à son oncle Laurent Edirne Any qui nous ont été d'une grande aide pour le village de Braffoueby.

Merci à l'ensemble des chefs des villages de Bobia, Titiékou, Mahinadopa, Séréguhé, Guéguhé, Braffoueby, Badasso, Memni et Grand-Alépé, pour leur accueil et pour avoir veillé à ce que les enquêtes se fassent dans de bonnes conditions. Merci tout particulièrement au chef Yapi de Grand-Alépé pour le koutoukou.

Merci à Luc Ahidjé et Aimé Vagba du village de Bobia pour leur aide mais surtout pour leur accueil incroyable.

Merci à mes parents, qui m'ont toujours soutenue dans mes études et dans mes projets.

Merci à Tahir pour son accueil, pour m'avoir supporté moi et mes étourderies et pour m'avoir fait visiter la Côte d'Ivoire.

Merci à tous les forestiers de la promotion, pour tous ces bons moments passés ensemble.

Pour finir, merci à mes bichettes Paupau, Floffy, Blobby et le petit Fushi pour avoir rendu ces dernières années universitaires tout simplement inoubliables.

## Résumé

Les espèces végétales invasives constituent une des causes de l'actuelle crise de la biodiversité, mais ont aussi un impact agronomique important et entraînent parfois des pertes de rendement. En Afrique de l'Ouest, une part importante de la population est composée de paysans pratiquant une agriculture extensive. Ces derniers sont directement concernés par l'impact des espèces exotiques dans leur champ en tant qu'adventices, mais aussi dans leur vie quotidienne. En Afrique, l'espèce exotique invasive *Chromolaena odorata* est connue comme adventice notable dans les cultures. Toutefois, elle peut être aussi utilisée en agriculture sur brûlis en tant que plante de jachère, et présente également des propriétés médicinales.

Ainsi, ce mémoire utilise l'approche de la perception de la population dans le but de comprendre qu'elle est la place des espèces exotiques parmi les adventices, et plus particulièrement qu'elle est la perception de la population à propos de *Chromolaena odorata*.

L'étude se déroule dans le Sud de la Côte d'Ivoire. Une enquête de perception a été réalisée dans quatre zones d'études à l'intérieur desquelles deux ou trois villages ont été échantillonnés. Dans chaque village, environ trente personnes ont été interrogées sur base d'un questionnaire.

Selon les résultats de l'enquête, les espèces exotiques ont une place importante dans les adventices présentes dans les cultures, notamment *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Mimosa* sp (*pudica* ou *invisa*) et *Pueraria phaseoloïdes*. Dans cette étude, la moitié de la population considère *Chromolaena odorata* comme une plante qui est bénéfique. Cette dernière est reconnue par la population comme envahissante dans les cultures. Malgré cela, une nette majorité des paysans ivoiriens lui ont identifiée des propriétés améliorantes pour le sol et l'utilise comme plante médicinale. Certains lui ont même identifiés des impacts positifs dans les cultures.

En s'intéressant au cas précis de *Chromolaena odorata*, il apparaît donc que la perception générale d'une espèce exotique par la population est influencée par les coûts et les bénéfices qu'ils en perçoivent. Il est alors important de bien comprendre le point de vue des populations afin d'adopter par la suite une gestion des invasives plus durable.

## Abstract

Invasive alien species (IAS) are one of the causes of the current biodiversity crisis. They also have an important impact on agronomy and sometimes may bring to loss of yields. In West Africa, an important part of the population is composed of farmers practicing extensive agriculture. These people are directly concerned by impacts of IAS on their field, but also on their daily life. In Africa, the IAS *Chromolaena odorata* is known as a common weed. However, this species can also be used in slash and burn agriculture as fallow plant, and in medicine.

Therefore, this study use a people's perception approach in order to understand what is the place of IAS in weed and what is the people's perception about *Chromolaena odorata*.

The study takes place in the South of Ivory Coast. A perception survey was done in four study areas within which two or three villages were sampled. In each village, thirty peoples were interviewed on the basis of a questionnaire.

According to the results, IAS are important among weeds in culture, specially *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Mimosa* sp (*pudica* or *invisa*) and *Pueraria phaseoloïdes*. In this study, half of the population considers *Chromolaena odorata* as a beneficial plant. This plant is known by the population as invasive in culture. But, a large majority of peasants has identified beneficial properties on the soil and use it as a medicinal plant. Some of them have even identified positive impacts on culture.

Thus in the specific case of *Chromolaena odorata*, it appears that people's general perception of an IAS is influenced by costs and benefice they perceive. Then, this is important to understand the population's view in order to adopt a more sustainable IAS management.

# Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Problématique.....	1
1.1.1	Espèces végétales invasives.....	1
1.1.2	Importance de la perception dans la gestion des espèces invasives .....	2
1.1.3	Espèces invasives en Afrique de l'Ouest.....	3
1.1.4	Pratiques agricoles en Afrique de l'Ouest, mauvaises herbes et lien avec les espèces invasives.....	3
1.2	Le pays d'étude : la Côte d'Ivoire.....	5
1.2.1	Contexte démographique et économique .....	5
1.2.2	Contexte écologique, climatique, et agricole.....	6
1.2.3	Etat des connaissances sur les espèces invasives.....	6
1.3	Focus sur une espèce : <i>Chromolaena odorata</i> .....	7
1.3.1	Description de l'espèce .....	7
1.3.2	Espèce invasive .....	8
1.3.3	Impacts .....	8
1.3.4	Perception des populations .....	9
1.4	But de l'étude.....	10
2	Matériel et Méthodes .....	11
2.1	Zone d'étude .....	11
2.2	Questionnaire.....	12
2.3	Analyse des données .....	14
3	Résultats.....	17
3.1	Description de l'échantillonnage.....	17
3.1.1	Profil des répondants .....	17
3.1.2	Part des agriculteurs.....	18
3.2	Places des plantes exotiques invasives dans les mauvaises herbes rencontrées par les villageois .....	19
3.2.1	Listes des mauvaises herbes .....	19
3.2.2	Proportions des exotiques et de <i>Chromolaena odorata</i> cités dans les différentes zones.....	20
3.2.3	Similarités et différences entre les zones au niveau de la composition en espèces citées comme mauvaises herbes dans les villages.....	21
3.3	<i>Chromolaena odorata</i> , espèce invasive.....	22



3.3.1	Connaissance de <i>Chromolaena odorata</i> .....	22
3.3.2	Perception de <i>Chromolaena odorata</i> en tant que plante exotique .....	22
3.3.3	<i>Chromolaena odorata</i> : plante exerçant une dominance sur les autres.....	23
3.3.4	<i>Chromolaena odorata</i> : plante en expansion.....	23
3.4	Impacts de <i>Chromolaena odorata</i> .....	24
3.4.1	Cultures .....	24
3.4.2	Sol .....	25
3.4.3	Santé.....	26
3.4.4	Perception générale.....	28
3.5	Différence de perception entre les classes d'âges et entre les agriculteurs et non agriculteurs.....	29
4	Discussion.....	30
4.1	Mauvaises herbes identifiées par les villageois et place des invasives .....	30
4.1.1	Communauté d'adventices .....	30
4.1.2	Place des exotiques .....	34
4.1.3	Perception des exotiques.....	36
4.2	Etude de la perception de <i>Chromolaena odorata</i> .....	38
4.2.1	<i>Chromolaena odorata</i> : perception en tant qu'espèce exotique envahissante .....	38
4.2.2	Perception des impacts de <i>Chromolaena odorata</i> .....	40
4.2.3	Différence de perception de <i>Chromolaena odorata</i> au sein de la population interrogée.....	41
4.2.4	Implications pour la gestion.....	42
4.3	Analyse critique de l'approche de la perception appliquée aux espèces exotiques et au cas de <i>Chromolaena odorata</i> .....	44
4.3.1	Intérêts et avantages de la méthode .....	44
4.3.2	Limites et perspectives de l'étude.....	45
5	Conclusion.....	47
	Bibliographie.....	48
	Sources classiques.....	48
	Sources internet.....	57
	Annexe : Questionnaire .....	59

## Table des figures

Figure 1 Carte de la Côte d'Ivoire .....	5
Figure 2 Carte de végétation de la Côte d'Ivoire .....	6
Figure 3 Fleurs de <i>Chromolaena odorata</i> .....	7
Figure 4 Répartition des quatre zones d'étude .....	11
Figure 5 Entretien avec une villageoise de Bobia.....	12
Figure 6 Description du profil des personnes interrogées (sexe, classe d'âge, niveau d'étude, ethnique) selon la zone d'étude .....	17
Figure 7 Proportions des activités de la population interrogée selon la zone d'étude   Proportions des différentes cultures pratiquées par les agriculteurs interrogés selon la zone d'étude .....	18
Figure 8 Représentation en boxplot de la taille des terrains cultivés par les agriculteurs selon la zone d'étude .....	18
Figure 9 Listes d'espèces classées selon la proportion de répondants les ayant citées comme mauvaise herbe et représentées selon leur origine.....	19
Figure 10 Proportions moyennes d'espèces exotiques invasives citées dans les mauvaises herbes selon la zone d'étude avec la représentation des barres d'erreur et le résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM.....	20
Figure 11 Proportions moyennes de personnes ayant cité <i>Chromolaena odorata</i> comme mauvaise herbe selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM .....	20
Figure 12 Ordination des villages des quatre zones d'études (Issia, Gagnoa, Sikensi et Alépé) et des espèces selon une PCoA réalisée sur base des proportions p <sub>2</sub> des espèces ayant été citées dans chaque village .....	21
Figure 13 Proportions moyennes de la population connaissant <i>Chromolaena odorata</i> comme une plante exotique selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM  Proportions moyennes des réponses aux questions concernant le mode d'introduction de <i>Chromolaena odorata</i> selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull.....	22
Figure 14 Proportions moyennes des agriculteurs interrogés déclarant que <i>Chromolaena odorata</i> exerce une dominance sur les autres herbes dans les champs selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM.....	23
Figure 15 Proportions moyennes de la population interrogée déclarant que <i>Chromolaena odorata</i> est actuellement en expansion selon la zone d'étude avec la représentation avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM .....	23
Figure 16 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de <i>Chromolaena odorata</i> sur les cultures selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM .....	24
Figure 17 Plantations envahies par <i>Chromolaena odorata</i> dans le village de Bobia .....	25
Figure 18 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de <i>Chromolaena odorata</i> sur le sol selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM.....	25

Figure 19 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de <i>Chromolaena odorata</i> sur la santé selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM.....	26
Figure 20 Proportions moyennes des différentes utilisations de <i>Chromolaena odorata</i> en tant que plante médicinale par la population selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull.....	27
Figure 21 Tige de <i>Chromolaena odorata</i> infestée par une chenille   Coupe d'un nœud de tige de <i>Chromolaena odorata</i> infesté par une chenille .....	27
Figure 22 Proportion de la perception générale de la population selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM .....	28
Figure 23 Résultat de l'ACM réalisée en fonction des réponses aux questions dans les domaines d'impacts de <i>Chromolaena odorata</i> .....	28
Figure 24 Proportion moyennes des répondants considérant <i>Chromolaena odorata</i> comme une plante exotique en fonction des classes d'âge avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et les résultats du test $\chi^2$ .....	30
Figure 25 <i>Pueraria phaseoloides</i> .....	34
Figure 26 <i>Croton hirtus</i> photographié dans des champs du village de Bobia .....	34
Figure 27 <i>Mimosa pudica</i> et <i>Mimosa invisa</i> .....	35
Figure 28 <i>Tithonia diversifolia</i> en bordure d'un chemin à proximité du village de Bobia.....	45
Figure 29 <i>Zonocerus variegatus</i> photographié aux abords des cultures du village de Guehieguhé .....	46

## Table des tableaux

Tableau 1 Informations sur les villages échantillonnés par zone d'étude .....	12
Tableau 2 Résumé pour chaque question d'étude, des questions posées lors des enquêtes, des types de données traitées et des traitements effectués .....	14
Tableau 3 Résultats du test $\chi^2$ comparant les réponses aux questions des différentes classes d'âges, et des agriculteurs/non agriculteurs .....	29

# 1 Introduction

## 1.1 Problématique

### 1.1.1 *Espèces végétales invasives*

Les espèces végétales invasives représentent une sérieuse menace pour la biodiversité en perturbant les écosystèmes, et en homogénéisant le paysage (McKinney *et al.* 2001). Certaines peuvent être négatives pour la santé humaine, en causant des allergies ou en étant vecteur de pathogènes (Pysek et Richardson 2010). Leur tempérament colonisateur leur permet également de s'établir dans des parcelles agricoles, causant alors des problèmes agronomiques avec des pertes de rendement. Ces espèces ont donc un coût certain dans l'économie d'un pays, pouvant provoquer des pertes financières colossales. Par exemple, on estime une perte de 137 milliards de dollars chaque année aux Etats-Unis, et de 7 milliards de dollars en Afrique du Sud (Paini *et al.* 2016).

Les plantes invasives sont définies comme étant exotiques, introduites accidentellement ou volontairement par l'homme, naturalisées et envahissantes (Colautti et MacIsaac 2004). Une espèce est dite naturalisée une fois qu'elle est capable de se reproduire dans le milieu dans lequel elle a été introduite, et elle est considérée comme étant en stade d'invasion lorsqu'elle est capable de se disperser et perturbe les écosystèmes (Richardson *et al.* 2000).

Bien qu'étant identifiée comme étant un facteur majeur dans la crise de la biodiversité (Butchart *et al.* 2010), la notion d'espèce invasive souffre encore de quelques ambiguïtés, et cela au sein même de la communauté scientifique (Selge, *et al.* 2011). Tout d'abord, le terme en anglais « invasive » peut prêter à confusion dans la littérature scientifique, car il se traduit en français par « envahissant », et n'inclut donc pas systématiquement la notion d'exotique introduite par l'homme. Or une plante envahissante peut très bien être native, c'est notamment le cas du lierre (*Hedera helix*) en Belgique (Metcalf 2005). Dans le langage courant, les plantes invasives sont donc facilement confondues avec les mauvaises herbes, qui sont des plantes colonisant et envahissant les cultures [1].

Les termes employés pour qualifier les espèces invasives sont fréquemment « alien species », « non-native species », « invasive alien species », et dans ces cas, la notion d'exotique est bien incluse. Cependant, cette notion peut poser quelques questions, notamment quant à la date d'introduction (Selge *et al.* 2011). En effet, de nombreuses espèces peuvent être considérées comme natives ou non-natives en fonction de l'échelle de temps choisie (dizaines, centaines, ou milliers d'années). Le concept d'exotique a ainsi une certaine part arbitraire dans sa définition, ce qui est source de critique (Warren 2007). De plus, des espèces étendant leur aire de répartition sont quelques fois qualifiées elles aussi de « non-natives » dans la littérature (Chivian et Bernstein 2008).

Pour finir, la différence entre le stade de naturalisation et le stade d'invasion d'une espèce exotique est également source de confusion. Ces deux termes sont régulièrement employés comme synonyme l'un de l'autre dans des publications scientifiques (Richardson et al. 2000).

Dans ce travail, la définition retenue pour une espèce invasive est celle d'une espèce exotique qui est au minimum au stade de naturalisation. Le choix de ne pas faire de différence entre le stade de naturalisation et le stade d'invasion se justifie par le fait que dans le pays où se déroule l'étude (Côte d'Ivoire), les informations à ce sujet ne sont pas toujours actualisées ou complètes.

### 1.1.2 Importance de la perception dans la gestion des espèces invasives

Bien que des débats existent chez les écologues quant à la définition des invasives, il existe un consensus concernant la nécessité d'adopter des mesures de gestion dans le but de préserver les milieux naturels. Cependant, au niveau de la population, les avis sont plus contrastés à ce sujet. En effet, la perception peut être très différente entre les personnes travaillant dans la conservation de la nature et le reste de la population (Lundberg 2010). Par exemple, pour certaines personnes, toutes les espèces ont le droit d'exister et l'homme ne doit pas intervenir dans les écosystèmes (Sharp *et al.* 2011). Le débat prend même une part d'émotivité, lorsque la lutte contre les espèces exotiques à de la xénophobie et à du racisme envers ce qui est non-natif (Simberloff 2003; Warren 2007), en faisant ainsi une analogie avec l'être humain.

Actuellement, les recherches sur les espèces invasives se concentrent principalement sur des aspects écologiques ou économiques, mais peu sur la dimension sociale (C. M. Shackleton et Shackleton 2016). Pourtant, connaître la perception de la population à propos des espèces invasives, ainsi que les bénéfices et les coûts engendrés par ces espèces, permet d'adapter une politique de gestion des invasives pour la rendre plus efficace et plus durable (García-Llorente et al. 2008). De plus, si ces mesures ne sont pas comprises par le public, elles peuvent susciter une opposition pouvant être un frein pour ces mesures de gestion, et même les conduire à l'échec (Selge *et al.* 2011).

Récemment en Europe, des études se font dans un but de sensibilisation de la population à cette thématique (Schreck Reis *et al.* 2013), et plus particulièrement des personnes ayant un rôle dans la dispersion de l'espèce, telles que les personnes travaillant dans l'environnement ou dans l'horticulture (Vanderhoeven *et al.* 2011).

Dans les pays moins développés, la part de la population vivant en milieu rural est plus importante (Perrings 2005). Les espèces invasives peuvent alors avoir un impact direct dans la vie quotidienne de la population (Inderjit 2005). Les enquêtes de perception permettent de faire un état des lieux de la situation des plantes invasives dans la région, et de pouvoir donner des priorités d'action pour une future gestion. De plus, ces acteurs sont en contact avec ces plantes, et peuvent disposer de connaissances utiles à la recherche, notamment concernant le degré d'invasion ou l'apparition de nouvelles espèces.

### 1.1.3 Espèces invasives en Afrique de l'Ouest

L'Afrique de l'Ouest est actuellement confrontée aux défis que représentent les espèces végétales invasives. *Chromolaena odorata*, *Lantana camara* et *Eichhornia crassipes* sont trois espèces figurant parmi les 100 espèces les plus néfastes au monde, et suscitent une attention particulière dans ces régions. Ces espèces sont en effet responsables de pertes économiques et agricoles importantes (Lowe *et al.* 2000; Borokini et Babalola 2012). D'autres d'espèces végétales exotiques sont également problématiques à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, notamment *Mimosa pigra*, *Pistia stratiotes*, *Nypa fructans*, *Azadirachta indica* et *Broussonetia papyrifera* [2].

De plus, les espèces invasives sont une menace pour la biodiversité des zones naturelles protégées d'Afrique de l'Ouest. Par exemple, les espèces *Catharantus roseus*, *Chromolaena odorata*, *Cecropia peltata* et *Jatropha gossypifolia* ont été identifiées comme nuisibles dans des Aires Protégées au Ghana et au Burkina Faso [3].

En s'intéressant à l'échelle d'un pays comme le Nigeria, il apparaît un total de 316 espèces végétales invasives dans un récent recensement (Borokini et Babalola 2012). Aussi, dans la région d'Ashanti au Ghana, il a été prouvé que les exotiques *Chromolaena odorata* et *Centrosema pubescens* ont un impact négatifs sur les cultures et qu'elles sont dominantes en tant qu'adventices dans les champs cultivés (Anning et Yeboah-Gyan 2007).

Par ailleurs, il est important de préciser que certaines espèces exotiques invasives sont utilisées par la population dans divers domaines. Ainsi les plantes exotiques peuvent par exemple être exploitées en tant que source de bioénergie, de fertilisant, de fourrage pour le bétail, de matériau pour l'artisanat et en tant que plante médicinale (Njoroge *et al.* 2004; Borokini et Babalola 2012).

Le contexte de l'Afrique de l'Ouest est difficile pour entreprendre des mesures de gestion efficaces contre ces espèces invasives. Les contrôles mécanique et chimique sont couteux et les moyens financiers ne sont pas toujours disponibles (Barbosa 1998; Borokini et Babalola 2012). De plus, le contrôle mécanique est peu adapté aux terrains fréquemment difficiles de ces régions (Pimentel 2011).

### 1.1.4 Pratiques agricoles en Afrique de l'Ouest, mauvaises herbes et lien avec les espèces invasives

En Afrique de l'ouest, la production agricole végétale se fait principalement de manière traditionnelle, c'est-à-dire extensive, sans mécanisation et avec faible apports d'intrants. Ces systèmes ont de faibles rendements et demandent beaucoup de travail manuel (Morgan 1997; Hugon 2014). Deux avantages principaux à ces pratiques peuvent être cités. Le premier est que contrairement à un système intensif l'espace cultivé n'est pas détérioré (Vergez 2011). Le deuxième est que dans un contexte de politiques instables et de fluctuation non propices à l'investissement, ces pratiques ne demandent pas ou très peu d'investissements financiers de la part des paysans (Brunel 2004).

Le système d'agriculture itinérante sur brûlis domine en Afrique de l'ouest. Les terres agricoles se composent alors de zones de cultures vivrières annuelles ou bisannuelles, de cultures pérennes destinées à l'exportation (par exemple des plantations de cacao, de café...), et de jachères (Morgan 1997).

La jachère est une composante essentielle à ce système car elle permet de rétablir un sol fertile après la culture, et de contrôler la quantité de mauvaises herbes pour la prochaine culture (Ickowitz 2006). Plus une jachère est vieille, et plus elle sera facile à désherber par la suite. Les agriculteurs pratiquent ainsi la jachère dans le but d'augmenter leur rendement (Floret et Pontanier 2000).

Dans le contexte d'augmentation de la population en Afrique, et de pression sur les terres arables, la durée des jachères en Afrique de l'Ouest a diminué. Elle est actuellement d'environ 3 à 7ans, alors qu'elle était de 12 à 15 ans par le passé (supérieur à 30 ans) (Ickowitz 2006). Cette tendance à la diminution de la durée de jachère est problématique car la fertilité du sol n'est plus entièrement reconstituée et, cela mène en conséquence à un épuisement des sols (Edoukou *et al.* 2017). Cependant, cette diminution peut également s'expliquer par l'arrivée de *Chromolaena odorata* qui s'est progressivement installée dans le paysage agricole d'Afrique de l'Ouest. Cette espèce accélère la succession végétale, et raccourcit le temps de l'installation de la forêt, dont l'ombre élimine les mauvaises herbes de la précédente culture (de Rouw 1991; Ngobo *et al.* 2004), Ainsi d'un point de vue agronomique, elle permet de diminuer le temps de jachère à un optimum de trois ans (Slaats *et al.* 1996).

Les communautés végétales présentes dans les jachères sont formées par ce qu'on appelle communément les « mauvaises herbes », ou espèces adventices. Celles-ci sont présentes également dans les cultures, et sont un facteur limitant dans l'agriculture africaine (Kent *et al.* 2001). Les parcelles agricoles, pérennes et vivrières doivent donc être régulièrement désherbées, de manière plus ou moins fréquente selon l'âge et/ou le type de culture, afin d'éviter un envahissement pouvant mener à un abandon de la parcelle (Johnson 1997). En Afrique de l'ouest, l'agriculture est très peu mécanisée, en conséquence ce travail de désherbage est fait manuellement, avec la machette et/ou par pulvérisation de pesticides.

Les espèces adventices ont néanmoins une importance clé dans le système agricole, car ce sont elles qui colonisent les jachères et qui permettent de restituer la fertilité, et elles ont aussi un rôle de couverture de sol. En effet, les conditions tropicales nécessitent une couverture permanente du sol, afin de le protéger de l'érosion et d'éviter le lessivage des éléments minéraux (Botton et Halle 1957). Dans ce sens, l'usage de plantes de couverture est parfois encouragé dans les plantations pérennes, d'autant plus qu'elles permettent d'éviter l'apparition d'espèces adventices. C'est d'ailleurs pour cette raison que des espèces exotiques ont été introduites dans certains pays et y sont devenues invasives, telles que *Pueraria phaseoloides* en Afrique. Cette plante est originaire de Malaisie, et son usage en Afrique centrale comme plante de couverture dans les plantations de cacao, hévéa et palmier à huile a été conseillé par Auguste Chevalier en 1951 (Chevalier 1951).

En agriculture sur brûlis, les plantations agricoles sont établies dans des terrains perturbés, ce qui favorise l'installation d'espèces au tempérament pionnier, et également des invasives (Van Wilgen *et al.* 2001). Des plantes exotiques sont effectivement citées dans des études sur les communautés de jachères et d'adventices, telles que *Ageratum conyzoides* et *Euphorbia heterophylla* (Kent *et al.* 2001; Johnson et Kent 2002). Un effet de la plante invasive sur son milieu

est la perte de diversité et une tendance à faire disparaître les autres espèces de l'endroit où elle se trouve (Pyek et Richardson 2010). Or, un système avec une plus grande diversité apporte de meilleurs services écosystémiques, avec par exemple une plus grande diversité de pollinisateurs (Bartomeus *et al.* 2008).

## 1.2 Le pays d'étude : la Côte d'Ivoire

### 1.2.1 Contexte démographique et économique



Figure 1 Carte de la Côte d'Ivoire  
(Source de l'image : <https://cartes.visoterra.com/carte-plan/cote-d-ivoire.html>)

La Côte d'Ivoire est un pays de l'Afrique de l'Ouest, situé entre les Tropiques du Cancer et l'Equateur. Ce pays compte environ 23 millions d'habitants sur une superficie de 322 462 km<sup>2</sup> [4]. Sa capitale économique est Abidjan, une ville toujours en expansion avec presque 5 millions d'habitants en 2014, c'est-à-dire environ 20% de la population totale du pays [5]. Yamoussoukro, la capitale administrative, compte elle seulement 310 000 habitants.

La Côte d'Ivoire est la deuxième puissance économique de l'Afrique de l'Ouest et connaît un développement économique important avec notamment une croissance économique de 7,8% en 2016. L'agriculture est un pilier pour son développement économique avec 22,3% de son PIB [6]. Le pays est le premier producteur mondial de cacao, et

occupe également une place importante en Afrique dans l'exportation de caoutchouc, de noix de cajou, de banane... La Côte d'Ivoire possède en effet les atouts d'avoir un climat favorable aux plantations, et la présence du littoral avec le port d'Abidjan qui est le deuxième port d'Afrique subsaharienne. Néanmoins, les indices de développement humain restent faibles. Par exemple, l'Indice de Développement Humain (IDH) reprend l'espérance de vie, le taux d'alphabétisation et le niveau de vie, pour donner un score compris entre 0 et 10, 10 étant la valeur maximale de développement. Cet indice était de seulement 0,46 en 2014 [7]. Ainsi, sans une lutte anti-corruption, la répartition de la croissance ne peut se faire équitablement, et la population des milieux ruraux ne peut ressentir les retombées économiques du développement de la Côte d'Ivoire.



### 1.2.2 Contexte écologique, climatique, et agricole

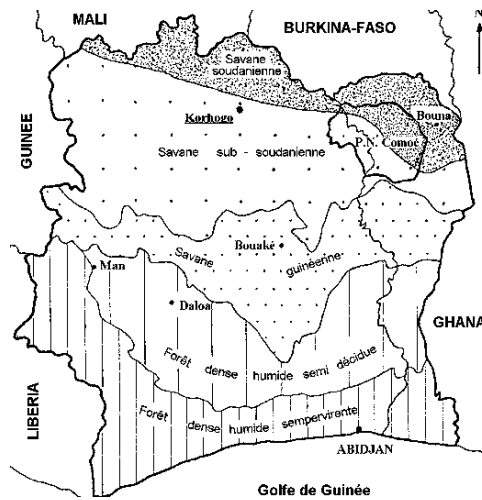


Figure 2 Carte de végétation de la Côte d'Ivoire  
(Source de l'image : <http://www.fao.org/docrep/003/X6885F/x6885f0b.htm>)

(Charpentier *et al.* 1999). Aussi, dans les milieux ruraux en Côte d'Ivoire, la population pratique l'agriculture vivrière avec les cultures de riz, manioc, banane, mil, sorgho, piment et aubergine (Chaléard 1996).

Dans son ensemble, le système agricole ivoirien peut être défini comme extensif. Presque la totalité de la population rurale est concernée par l'agriculture. Le travail effectué dans les champs par les paysans se fait manuellement, avec un désherbage à la machette. Les seuls moyens modernes parfois utilisés sont les cyclomoteurs pour se rendre sur leur champ, et la pulvérisation de pesticide (Brunel 2004).

Il est également important de préciser que le pays assiste ces dernières années à une savanisation dans le Sud due à une déforestation au profit de l'agriculture (Brou 2010). En effet, la couverture forestière du pays est passée de 37% en 1960 à moins de 14% en 2010, et les reliques de zones de forêts tropicales denses humides, se trouvant dans les zones protégées subissent également une pression de la population [8].

### 1.2.3 Etat des connaissances sur les espèces invasives

Dans la littérature, relativement peu d'études sur les espèces invasives en Côte d'Ivoire ont été communiquées. En 2014, Neuba *et al.* ont fait un inventaire préliminaire des plantes invasives présentes en Côte d'Ivoire, reprenant 16 espèces en stade d'invasion et 14 espèces en stade de naturalisation. Dans cette liste, six espèces sont comptées dans les 32 plantes figurant dans la liste IUCN des 100 espèces invasives les plus néfastes du monde : *Cecropia peltata*, *Chromolaena odorata*, *Eichhornia crassipes*, *Lantana camara*, *Leucaena leucocephala*, et *Salvinia molesta* (Lowe *et al.* 2000).

Une analyse de la diversité végétale a été faite dans le parc national de la Marahoué, dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, situé entre Daloa et Yamoussoukro en 2008 par N'da et al. Dans celle-ci, l'espèce invasive *Chromolaena odorata* est l'espèce la plus abondante. La compétitivité de *Chromolaena odorata* a été étudiée dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, dans une zone englobant le parc national du Taï, plus grande zone forestière de la moitié Sud de la Côte d'Ivoire (de Rouw 1991). Grâce à son isolement géographique, cette partie du pays a connu un envahissement plus tardif de *Chromolaena odorata*. Cependant, depuis qu'elle est présente, la plante a un impact négatif sur la flore locale. Par exemple en zone ouverte, elle accélère l'installation de la forêt, perturbant alors la succession végétale en supprimant des étapes. Les autres plantes pionnières natives ne peuvent se développer et leur banque de graines s'épuise (N'da et al. 2008).

*Hopea odorata* est une espèce d'arbre exotique présent dans le parc national du Banco et dans la forêt classé de l'Angédédou, qui sont tous deux situés en périphérie d'Abidjan. Cette espèce a un haut potentiel colonisateur, ce qui rend plausible une invasion des zones à proximité (Tiébré et al. 2015; Tiébré et al. 2014).

Une autre étude porte sur la biologie reproductive de l'espèce invasive *Tithonia diversifolia* (Tiébré et al. 2012), qui forme des peuplements monospécifiques denses principalement le long des routes (Neuba et al. 2014). Cette étude cite également *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus* et *Euphorbia heterophylla* comme des espèces invasives répandues et bien connues.

### 1.3 Focus sur une espèce : *Chromolaena odorata*

#### 1.3.1 Description de l'espèce



Figure 3 Fleurs de *Chromolaena odorata*  
(Source de l'image: <http://plantworld2.blogspot.be/2015/10/>)

*Chromolaena odorata* est une plante pérenne de la famille des Asteraceae. Son aire d'origine est en Amérique du Sud, où de nombreux morphotypes existent (Von Senger et al. 2002). Néanmoins, ils présentent tous des feuilles simples opposées décussées de forme ovoïdes, une forte odeur caractéristique, des inflorescences en capitule avec des fleurs de couleur claire (blanches ou lilas). *Chromolaena odorata* forme des buissons denses et touffus, de 1,5 à 2m de hauteur en moyenne et peut parfois atteindre 6m en adoptant un comportement lianescent sur les arbres à proximité. Son enracinement est superficiel (environ 20-30 cm de profondeur) et sa tige est circulaire et ligneuse à maturité (Akobundu et Agyakwa 1989).

C'est une espèce pionnière et héliophile qui produit une quantité très importante de graines dispersées principalement par le vent grâce à un pappus, mais aussi par exo-zoochorie (Gautier 1992). Ne se développant pas sous ombrage (de Rouw 1991), *Chromolaena odorata* colonise principalement les milieux ouverts et peut ainsi se retrouver dans des ouvertures en forêt

tropicale, dans des milieux perturbés, le long des routes, en zone de savane et dans les parcelles agricoles (N'da et al. 2008). Cette plante est aussi très compétitive. En effet, elle est capable d'empêcher la germination et la croissance des autres espèces. Une fois qu'elle s'est établie à un endroit et a atteint sa forme de buisson touffu, son ombrage et sa densité de végétation rendent presque impossible la croissance de plantules d'autres espèces se trouvant en-dessous d'elle (Honu et Dang 2002). De plus, il a été prouvé que *Chromolaena odorata* relâchait des phytotoxines dans l'eau et le sol, gênant la germination des plantes à proximité (Usuah et al. 2013).

### 1.3.2 Espèce invasive

*Chromolaena odorata* a été introduite pour la première fois en Asie dans les années 1870 comme plante ornementale en jardin botanique. Elle s'est ensuite rapidement répandue dans le continent asiatique, mais aussi par la suite sur les autres continents en milieu tropical (Afrique et Australie) (Gautier 1992). Elle figure dans la liste IUCN des 100 espèces les plus invasives (Lowe et al. 2000).

Son introduction sur le continent africain a été accidentelle et a eu lieu en 1937 avec la venue au Nigéria de planteurs de café et de piment issus du Sri Lanka (Gautier 1992). Ensuite, *Chromolaena odorata* a été introduite en Côte d'Ivoire de manière volontaire en 1952, en tant que plante de couverture dans le but de contrôler *Imperata* spp dans les plantations. Elle a été considérée comme étant invasive dans le pays environ vingt ans plus tard (Ruf 1995).

Un seul morphotype aurait été introduit en Asie, et celui-ci se serait répandu en Afrique de l'Ouest et en Australie (Von Senger et al. 2002). En revanche, en Afrique du Sud le morphotype est différent et proviendrait de Jamaïque (Zachariades et al. 2004).

### 1.3.3 Impacts

Comme toute espèce végétale invasive, *Chromolaena odorata* exerce un impact négatif sur la flore locale. Elle cause notamment une perte de diversité, une perturbation dans la succession naturelle et une facilitation pour l'installation d'autres espèces invasives (de Rouw 1991; Agbede et al. 2014). Son influence sur la faune locale a également pu être démontrée, comme par exemple une diminution de la diversité d'insectes et une perturbation dans la nidification des crocodiles (McFadyen 2004; Leslie et Spotila 2001).

Cependant, concernant son impact sur l'agriculture, la situation est moins univoque. En effet, *Chromolaena odorata* est considérée comme une mauvaise herbe dans les pays dans lesquelles elle est invasive (Raimundo et al. 2007), et peut se retrouver dans différents types de cultures telles que les plantations de cacao, de palmier à huile, de café ou dans des champs de riz, de manioc etc. Cette espèce interfère avec les cultures, notamment par des phénomènes d'allélopathie (Goodall et Erasmus 1996; Usuah et al. 2013; Sahid et Sugau 1993) et en diminuant la surface disponible dans les parcelles cultivées (Shackleton et al. 2016). Mais d'autre part *Chromolaena odorata* a des propriétés bénéfiques sur les sols, grâce à sa production importante de biomasse (Tondoh et al. 2013). Elle augmente ainsi la quantité de carbone organique, d'azote et de phosphore mais aussi la densité de macro-invertébrés, et le pH des sols acides. Sa présence est appréciée en agriculture sur brûlis, car en comparaison aux autres espèces, les jachères à

*Chromolaena odorata* ont un sol de meilleure qualité, et le terrain est plus facile à nettoyer du fait de son enracinement superficiel (Goodall et Erasmus 1996). De plus, dans ces systèmes agricoles, son utilisation est parfois encouragée dans le but de contrôler d'autres espèces invasives plus difficiles à contrôler comme *Imperata* spp (de Rouw 1991).

Par ailleurs, *Chromolaena odorata* est utilisée comme plante médicinale en Afrique de l'Ouest et en Asie (Omokhua *et al.* 2016). En effet, elle présente de nombreuses propriétés intéressantes en tant qu'antibiotique, anti-inflammatoire, antioxydant, antifongique, antispasmodique, anti-convulsant, cytotoxique, antiprotozoaire, antipyrétique et analgésique. Son utilisation est ainsi répandue pour le traitement des plaies, de la malaria, de problèmes de peau, de problèmes gastriques, de la toux (Okoroiwu *et al.* 2016)

#### 1.3.4 Perception des populations

La perception de *Chromolaena odorata* par les populations a fait l'objet d'études dans le monde. Au Népal, en milieu rural dans une zone tampon d'un parc national, les impacts de *Chromolaena odorata* sont faibles pour la majorité de la population, et plus de la moitié l'utilise dans divers domaines (bois de chauffage, engrais, plante médicinale, pesticide...) (Rai *et al.* 2012).

En Afrique de l'est, *Chromolaena odorata* est arrivée récemment selon la population (Shackleton *et al.* 2016). En effet, elle n'y était pas encore présente dans les années 90, et Gautier avait pointé cette région comme une aire de distribution potentielle (Gautier 1992). Shackleton *et al.* ont également étudié la perception de la population des coûts et des bénéfices causés par *Chromolaena odorata* dans des zones à fort et à faible degré d'invasion. Dans cette région, où les agriculteurs pratiquent une agriculture de subsistance avec le pâturage du bétail, et la production végétale, des différences significatives existent entre les zones fortement et faiblement envahies, notamment concernant la perception d'une diminution du rendement. De plus, *Chromolaena odorata* est placée comme la pire des invasives par la population, et peu de personnes ont trouvé une utilité à cette plante (environ 25%) (Shackleton *et al.* 2016).

Ainsi, pour une même espèce invasive, la perception des coûts et des bénéfices par la population peut varier selon la région dans laquelle on se trouve. Plusieurs paramètres peuvent également avoir une influence, telles que les habitudes locales, ou la date d'arrivée de plante. Par exemple, il existe une théorie disant qu'une plante invasive arrivée récemment est perçue plus négativement par la population qui ne lui a pas encore trouvé d'utilité (Holmes *et al.* 2009).

## 1.4 But de l'étude

La présente étude se déroule dans le tiers Sud de la Côte d'Ivoire, et s'intéresse plus particulièrement à la végétation d'adventices présente dans les milieux agricoles. Elle se concentre ainsi sur la zone forestière où se trouvent les plantations et où l'élevage de bétail n'est pas pratiqué. La présence d'un gradient de végétation et de climat allant du Nord vers le Sud, et une différence au niveau des sols peuvent être une source de variabilité quant aux plantes adventices se trouvant dans les champs (Mangara *et al.* 2010). Cela justifie le choix d'étudier la perception de la population à travers des enquêtes, réalisées dans quatre zones différentes réparties le long du gradient.

La première partie de l'étude vise à faire un état des lieux sur les invasives présentes dans les champs, et pose une première question de recherche :

- 1- Quelle est la place des plantes invasives dans les mauvaises herbes citées par les villageois ? Sont-elles les mêmes dans les différentes zones d'étude ?

En Côte d'Ivoire, et même à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, la perception des agriculteurs autour de *Chromolaena odorata* n'est pas connue. Cette espèce est arrivée dans le pays il y a de nombreuses années, et semble s'y être répandue à grande échelle. Il peut être alors supposé qu'elle est relativement connue par la population, ce qui rend une enquête de perception intéressante. *Chromolaena odorata* est listée comme espèce exotique au stade d'invasion en Côte d'Ivoire selon (Neuba *et al.* 2014) et le CABI (Centre International pour l'Agriculture et les Biosciences). Cela amène à une deuxième question de recherche :

- 2- Quelles sont les connaissances de la population par rapport aux caractéristiques d'invasives de *Chromolaena odorata* (exotique, introduite par cause humaine, dominante sur le reste de la flore et en expansion) ? Sont-elles les mêmes entre les zones d'études ?

*Chromolaena odorata* cause des problèmes importants sur la biodiversité et d'un point de vue agronomiques. Néanmoins, elle est susceptible d'apporter des services écosystémiques aux populations, par exemple en tant que plante médicinale ou par son action fertilisante sur le sol.

- 3- Les villageois perçoivent-ils des impacts positifs et/ou négatifs de *Chromolaena odorata* ? En fonction de cela, est-elle perçue comme une plante plutôt positive ou négative ? Cette perception varie-t-elle en fonction de la zone d'étude ?

Pour finir, le profil de la personne interrogée peut avoir une influence sur sa perception par rapport à *Chromolaena odorata*. En effet, il est légitime de se questionner si les connaissances et la perception est la même entre une personne assez âgée pour avoir connu l'installation de *Chromolaena odorata* dans le pays, et une personne jeune qui a toujours connu cette plante. Aussi, même si la majorité de la population des milieux ruraux ont une parcelle agricole, certaines personnes ont une autre profession et ne pratique pas nécessairement l'agriculture de subsistance. Le fait de ne pas être en contact fréquent avec la plante peut alors influencer sur la perception.

- 4- La perception et les connaissances par rapport à *Chromolaena odorata* sont-elles les mêmes pour les différentes classe d'âges ? Et pour les cultivateurs et non cultivateurs ?

## 2 Matériel et Méthodes

### 2.1 Zone d'étude

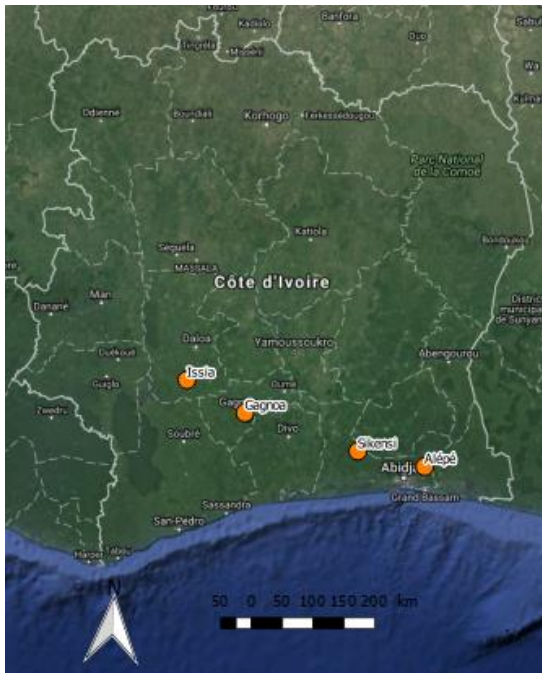


Figure 4 Répartition des quatre zones d'étude

Les enquêtes ont été réalisées dans quatre zones d'études réparties selon le gradient Nord-Sud (Figure 4). Dans chacune des zones d'études, deux ou trois villages de taille similaire sont échantillonnés, et dans chaque village une trentaine de personnes ont été interrogées. Ainsi, un total de neuf villages et 276 personnes interrogés est obtenu (Tableau 1). L'échantillonnage est de type stratifié à deux degrés, la strate correspondant à la zone d'étude, le premier degré est le village et le second est la personne interrogée. La sélection non aléatoire des villages au sein du gradient s'explique pour une raison pratique.

Les quatre zones d'études sont dans un climat de type Aw selon la classification de Köppen (Peel *et al.* 2007). Pour chaque mois, la température moyenne est supérieure à 25°C. Il existe une saisonnalité avec une saison sèche en hiver (précipitations mensuelles inférieures à 100mm/mois). Les précipitations annuelles moyennes sont élevées (supérieure à 1000mm/an). Une légère variation climatique existe entre les zones. Les deux zones plus au Nord ont une saison sèche plus longues qu'au Sud, et les précipitations mensuelles sont moins élevées en saison des pluies [9].

A Alépé et Sikensi, les sols sont de types ferrallitiques très lessivés sur sables néogènes. A Issia et Gagnoa, les sols sont ferrallitiques moyennement lessivés sur substrat respectivement schisteux et granitique. Globalement, ces types de sols sont tous favorable à des cultures tropicales (cacao, hévéa, banane, palmier...). Néanmoins, les sols moyennement lessivés tels qu'à Issia et Gagnoa sont les plus riches, et les cultures y sont plus productives (Dabin *et al.* 1960).

Les populations autochtones sont composées du groupe ethnique des Bétés dans les zones de Gagnoa et Issia, du groupe des Abidjis à Sikensi et du groupe des Atiés à Alépé.

Tableau 1 Informations sur les villages échantillonnés par zone d'étude (coordonnées, dates des enquêtes et nombre de personnes interrogées)

Ville/Zone d'étude	Village	Latitude (WGS 84)	Longitude (WGS 84)	Date des enquêtes	Nombre de personnes interrogées	Total du nombre de personnes interrogées
Gagnoa	Bobia	N 6°4.399'	W 5°50.135'	27/03/17	32	93
	Tietiekou	N 6°08'39"	W 5°52'41"	28/03/17	29	
	Mahinadopa	N 6°9.725'	W 5°49.877'	29/03/17	32	
Issia	Sereguhe	N 6°29.285'	W 6°33.771'	01/04/17	30	60
	Guehieguhe	N 6°29.986'	W 6°31.613'	02/04/17	30	
Sikensi	Braffoueby	N 5°40.937'	W 4°31.269'	28/04/17	31	64
	Badasso	N 5°38.688'	W 4°34.240'	29/04/17	33	
Alépé	Memni	N 5°30.926'	W 3°44.229'	01/05/17	29	59
	Grand Alépé	N 5°28.366'	W 3°46.065'	02/05/17	30	
Total	9 villages				276	276

## 2.2 Questionnaire



Figure 5 Entretien avec une villageoise de Bobia (Photo : G. C. Yian)

L'enquête de perception se réalise à travers une interview basée sur un questionnaire (disponible en annexe). L'entretien est dirigé à chaque fois par un des trois interlocuteurs (deux doctorants ivoiriens du laboratoire de botanique de l'Université de Félix-Houphouët Boigny et l'auteur) qui retranscrit directement les réponses sur le questionnaire préalablement imprimé (Figure 5). Dans certains cas, un intermédiaire intervient pour faire la traduction dans la langue locale. Cette méthode permet tout d'abord de susciter un taux de réponse élevé, mais elle présente néanmoins l'inconvénient d'une possible influence de la personnalité de l'enquêteur (Vilatte 2007). Toutefois, elle est particulièrement adaptée au contexte de l'étude, où toute la population ne sait pas lire et écrire et donc où il n'est pas possible de distribuer directement les questionnaires aux personnes.

Le questionnaire se compose de cinq parties et s'adresse à tous les villageois et comporte des questions réservées aux personnes pratiquant l'agriculture. La première partie du questionnaire correspond à des informations démographiques (âge, genre, niveau d'étude, activité principale et secondaire). La partie suivante concerne une perception générale des mauvaises herbes et des plantes invasives. Le questionnaire est mené de manière à ce que la notion d'espèces invasives soit correctement perçue par la personne interrogée, en s'assurant que la différence avec les mauvaises herbes natives soit bien comprise. La troisième partie se focalise sur la perception de *Chromolaena odorata*, et plus particulièrement à la perception de son



processus d'invasion. Pour finir, le questionnaire se termine par une quatrième partie sur la perception des impacts de l'espèce avec une question finale sur la perception générale de *Chromolaena odorata*.

L'interview se déroule ainsi selon une approche structurée, c'est-à-dire que toutes les questions posées sont définies à l'avance et dans un ordre précis (Arksey et Knight 1999). Les informations données par le répondant qui ne sont pas une réponse à une question sont tout de même retranscrites pour être potentiellement utilisées à des fins de discussion.

La première question du questionnaire est une question ouverte sur la liste de mauvaises herbes. Cette manière de procéder présente l'avantage de créer dès le début une dynamique, ce qui donne de la motivation pour la suite (Vilatte 2007). Ensuite les questions relatives à la perception de l'invasion (mode d'introduction, évolution de l'invasion, perception d'un phénomène de dominance) sont des questions plus simples nécessitant l'approbation ou l'évaluation selon une gamme, et sont ainsi reprises sous forme de questions fermées. La perception des impacts est quant à elle, posée sous la forme de questions ouvertes. En effet, dans cette partie différents domaines sont proposés (agriculture, santé, sol, vie quotidienne, autres) et la personne précise si *Chromolaena odorata* a un impact ou non dans ces domaines, en définissant la nature de l'impact. Ainsi, le répondant possède une certaine liberté de réponse et n'est pas influencé par les propositions d'une question à choix multiples. Dans ce cas-ci, les réponses seront triées a posteriori dans des catégories définies comme les plus pertinentes. Pour finir, la dernière partie sur la perception générale de *Chromolaena odorata* se pose sous forme de question fermée.

Avant de commencer l'enquête, il est nécessaire d'effectuer le protocole avec les autorités du village (dialogue avec le chef du village, présentation des personnes, présentation du travail à réaliser et de son but...). Une fois les coutumes faites, le chef donne l'autorisation de circuler librement dans son village pour réaliser l'étude. Dans la majorité des cas, il désigne un guide qui aide à s'orienter dans le village mais aussi à trouver les personnes à interroger. Ainsi, les personnes interrogées sont choisies de manière à obtenir à la fin un échantillon le plus représentatif possible du village quant aux proportions homme/femme, autochtone/allogène, aux classe d'âges et aux activités. L'échantillonnage est considéré comme aléatoire dans le cadre de cette étude.

Durant la présentation de l'étude aux autorités, de même que pour les villageois interrogés, il a été choisi de ne pas préciser que l'étude se focalise sur *Chromolaena odorata* afin d'éviter certains biais dans les réponses. De plus, dire que l'étude porte sur les mauvaises herbes permet de susciter un intérêt auprès de la population.

Les noms des plantes sont donnés en langue locale. Ainsi, pour chaque zone d'étude il est important de consacrer une phase de prise de connaissance de la flore locale selon les noms donnés par la population. Les plantes dont les noms sont donnés au cours des interviews, sont alors photographiées au cours d'une expédition dans les champs avec un guide du village. Elles sont ensuite identifiées grâce à des ouvrages de référence (Johnson 1997). L'identification des plantes non reconnues par les doctorants accompagnateurs sont montrées à un spécialiste du Centre National de Floristique (CNF). Pour finir, les espèces sont déterminées comme natives ou exotique à l'aide de « L'Inventaire Préliminaire Des Plantes Envahissantes de La Côte d'Ivoire » (Neuba *et al.* 2014) et « L'Invasive Species Compendium » du site web du Centre for Agricultural Bioscience International [10].



## 2.3 Analyse des données

Les réponses aux questions sont essentiellement qualitatives (Punch 2013), le résumé des questions traitées et de leurs analyses se trouvent dans le Tableau 2. Les résultats de l'enquête sont présentés sous forme de proportions moyennes de réponse pour chaque question, autour desquelles des intervalles de confiance sont calculés. L'intervalle de confiance utilisé est celui d'Agresti-Coull, qui est adapté à des proportions binomiales. Celui-ci possède l'avantage d'être plus robuste dans les cas extrêmes que celui de Wald et plus simple d'utilisation que celui de Wilson (Gagnon 2006; Agresti et Coull 1998). Ces intervalles sont calculés et représentés graphiquement dans un but d'inférence statistique.

$$\tilde{p} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\tilde{p}(1 - \tilde{p})}{(n + 4)}}$$

Équation 1 Formule de l'intervalle d'Agresti-Coull

$$\tilde{p} = \frac{\hat{p} + 2}{n + 4}$$

Équation 2

$\hat{p}$  étant la proportion estimée et à fortiori observée et n le nombre d'observation pour la proportion calculée. Le risque  $\alpha$  est fixé à 5%.

Tableau 2 Résumé pour chaque question d'étude, des questions posées lors des enquêtes, des types de données traitées et des traitements effectués

Question d'étude	Question posée	Type de données	Type de traitement
		$p_1 = \frac{\text{Nombre de fois où l'espèce est citée}}{\text{Nombre total de personnes interrogées}}$	-Représentation en histogramme
		$p_2 = \frac{\text{Nombre de fois où l'espèce est citée dans le village}}{\text{Nombre de personnes interrogées dans le village}}$	-Analyse multivariée (PCoA) et méthode de groupement de Bray-Curtis
<b>1) Place des exotiques dans les mauvaises herbes listées, et différences entre les zones d'études</b>	-Liste de mauvaises herbes	-Nombre d'exotiques présentes dans les mauvaises herbes listées par village	-GLM modèle de Poisson avec test de Tuckey  -Calcul de proportions par zone et représentation en histogramme avec les barres d'erreur
		-Binomiale: <i>Chromolaena odorata</i> citée dans la liste de mauvaises herbes par un villageois (Oui/Non)	-GLM binomial (modèle hiérarchisé mixte) avec test de Tuckey  -Calcul de proportions par zone avec intervalles de confiance d'Agresti-Coull et représentation en histogramme

<b>2) Connaissances par rapport aux caractéristiques d'invasives de <i>Chromolaena odorata</i></b>	-Plante exotique ou native		-Calcul de proportions par zone avec intervalles de confiance d'Agresti-Coull et représentation en histogramme
	-Plante dominante dans le champ	-Binomiale (Oui/Non)	-GLM binomial (modèle hiérarchisé mixte) avec test de Tuckey
	-En expansion		
	-Mode d'introduction	-Qualitative	-Calcul de proportions par zone avec intervalles de confiance d'Agresti-Coull et représentation en histogramme
<b>3) Perception d'impacts et perception générale de <i>Chromolaena odorata</i></b>	-Perception d'impacts dans différents domaine	-Binomiale (Oui/Non) par domaine d'impacts	-Calcul de proportions par zone avec intervalles de confiance d'Agresti-Coull et représentation en histogramme -GLM binomial (modèle hiérarchisé mixte) avec test de Tuckey
	-Perception générale	-Binomiale Positif/Négatif	-Calcul de proportions par zone avec intervalles de confiance d'Agresti-Coull et représentation en histogramme -GLM binomial (modèle hiérarchisé mixte) avec test de Tuckey -Analyse des Correspondances Multiples (ACM) avec axes calculés selon la perception d'impacts
<b>4) Différence entre les classes d'âges et entre agriculteurs/non agriculteurs concernant la perception et les connaissances de <i>Chromolaena odorata</i></b>	-Plante exotique ou native		
	-Plante dominante sur la végétation	-Binomiale (Oui/Non)	
	-En expansion		
	-Mode d'introduction	-Qualitative	-Test $\chi^2$
	-Perception d'impacts dans différents domaine	-Binomiale (Oui/Non) par domaine d'impacts	
	-Perception générale	Binomiale Positif/Négatif	

Afin de mettre en évidence des similarités et des différences entre les zones au niveau de la composition en espèces des listes de mauvaises herbes citées dans chaque village, une analyse en coordonnées principales (PCoA) est effectuée. Cette analyse est réalisée grâce à une matrice de distances entre les villages, elle-même calculée selon la méthode de Bray-Curtis, qui est une méthode adaptée aux données d'abondance (Legendre et Legendre 2012).

Une projection des espèces sur les axes est également faite, dans le but de déterminer les espèces exotiques plus généralistes, situées vers le point (0;0), et les espèces exotiques originales, qui sont propres à un village ou à une zone et qui sont donc situées vers les extrêmes. En parallèle, un dendrogramme est réalisé entre les villages pour vérifier s'il existe ou non un groupement des villages selon la zone d'étude. Ces analyses sont faites à l'aide du logiciel R, version 3.3.2, et avec les packages ade4 et vegan.

Concernant la part des exotiques dans la liste des mauvaises herbes citées (question 1, Tableau 2), un GLM de Poisson est adapté à la comparaison entre les zones d'étude nécessite (Cameron et Trivedi 2013). En effet, les données sont sous forme de comptage, car c'est la somme des exotiques présentes au sein de la liste de mauvaises herbes citées pour chaque village qui est prise en compte. Les facteurs présents dans le modèle sont la zone d'étude et le nombre total de mauvaises herbes qui ont été citées dans un village.

Les modèles binomiaux utilisés pour les GLM des questions 1, 2 et 3 (Tableau 2) sont de type hiérarchisé mixte, avec la zone d'étude pour facteur fixe, et le village comme facteur aléatoire hiérarchisé à la zone d'étude. Ces modèles permettent de contrôler la variabilité pouvant être causée par le facteur aléatoire « village ». En effet, au sein d'une même zone d'étude, les villages peuvent être variables d'un point de vue topographiques, des cultures agricoles, mais aussi au niveau des connaissances et des habitudes locales. Ces modèles sont calculés en utilisant le package lme4 sur le logiciel R. Il faut noter que les réponses « Sans avis » ne sont pas tenues en compte dans ces analyses.

Pour finir, une analyse des correspondances multiples (ACM) est effectuée avec le package ade4. L'intérêt d'une ACM est de pouvoir obtenir une visualisation du jeu de données dans son ensemble (Palm 2007). Dans le cas présent, elle pourra faire ou non un lien entre les réponses aux questions d'impacts de *Chromolaena odorata* dans différentes catégories avec la perception générale (soit positive soit négative).

### 3 Résultats

#### 3.1 Description de l'échantillonnage

##### 3.1.1 *Profil des répondants*

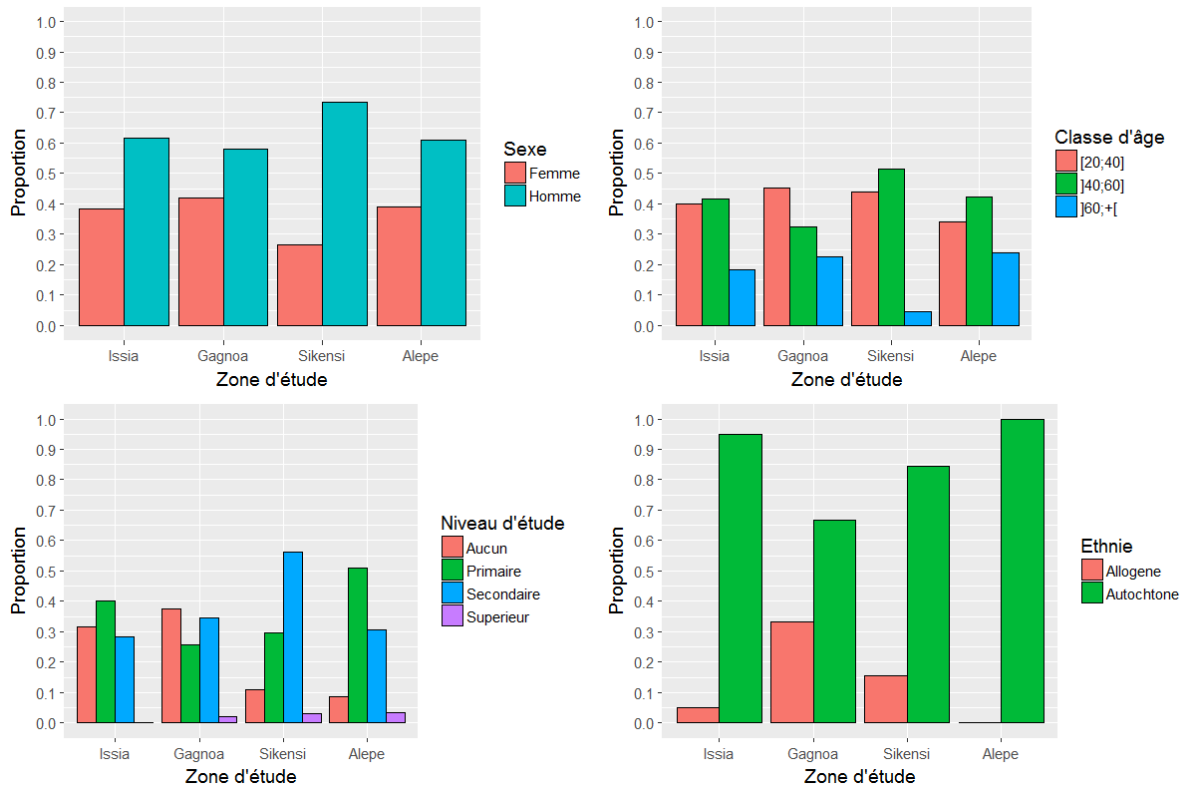


Figure 6 Description du profil des personnes interrogées (sexe, classe d'âge, niveau d'étude, ethnie) selon la zone d'étude

L'échantillonnage est assez similaire entre les zones d'étude (Figure 6). Concernant le niveau d'étude des répondants, la proportion de personnes n'ayant pas été à l'école est plus faible dans les deux zones les plus au Sud. Cela peut s'expliquer par une proximité de la ville d'Abidjan, où le nombre d'école est plus élevé grâce notamment à une influence coloniale par le passé qui a été plus forte.

### 3.1.2 *Part des agriculteurs*

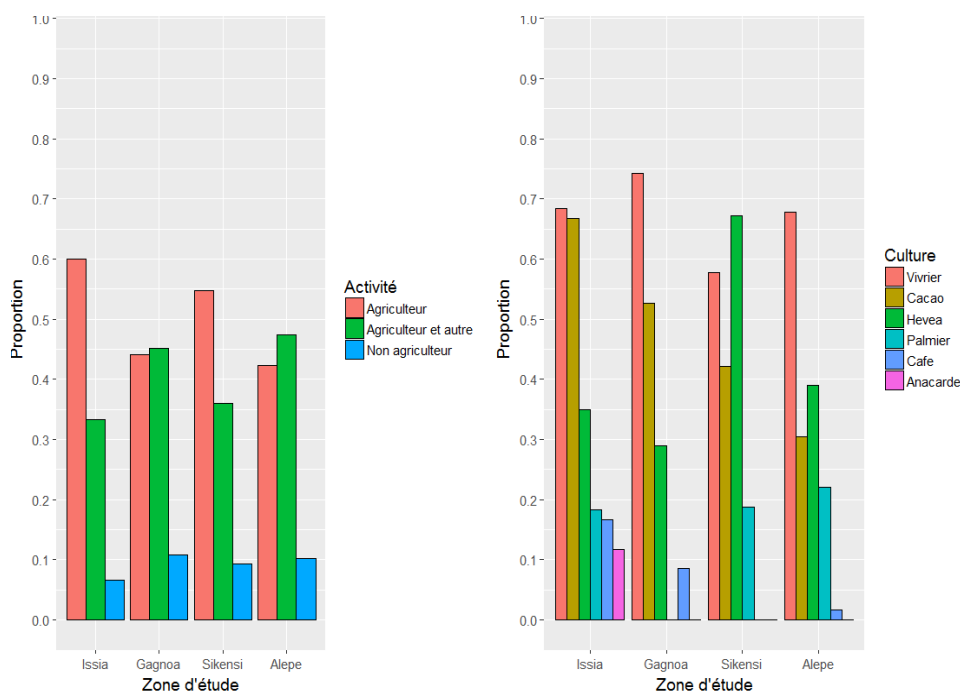


Figure 7 A gauche: Proportions des activités de la population interrogée selon la zone d'étude; A droite: Proportions des différentes cultures pratiquées par les agriculteurs interrogés selon la zone d'étude

L'agriculture est importante dans les zones d'études parcourues (Figure 7). En effet, il y a moins de 10 % des personnes interrogées qui ne cultivent pas, et près de 50% pratiquent l'agriculture comme seule activité professionnelle.

Une grande majorité de la population interrogée possède des cultures vivrières (riz, manioc, piment, aubergine, banane, gombo). Il a été choisi de réunir toute les cultures vivrières dans cette même catégorie, car les surfaces cultivées sont souvent très faible (<1ha), et plusieurs espèces sont cultivées et mélangées au sein d'une même parcelle. La proportion de personnes cultivant le cacao diminue au fur à mesure que l'on va vers le Sud, souvent au profit de plantations d'hévéa et de palmier à huile (Figure 7).

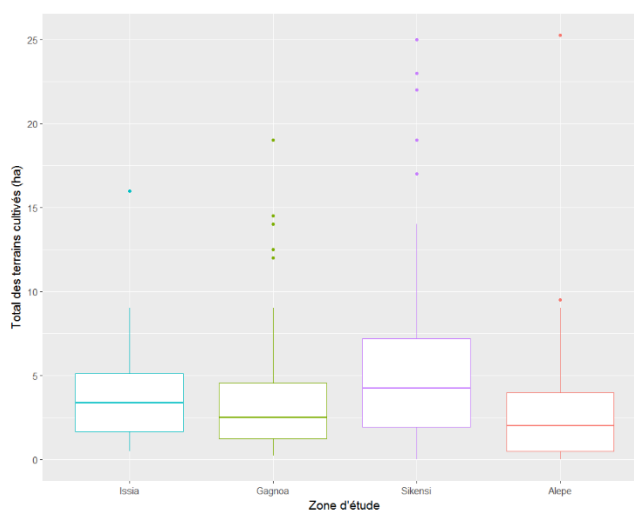


Figure 8 Représentation en boxplot de la taille des terrains cultivés par les agriculteurs (ha) selon la zone d'étude

La médiane des terrains cultivés par personne se situe entre 2,5 et 4ha selon les zones d'études (Figure 8), avec des extrêmes pouvant aller jusque 25ha.

### 3.2 Places des plantes exotiques invasives dans les mauvaises herbes rencontrées par les villageois

#### 3.2.1 Listes des mauvaises herbes

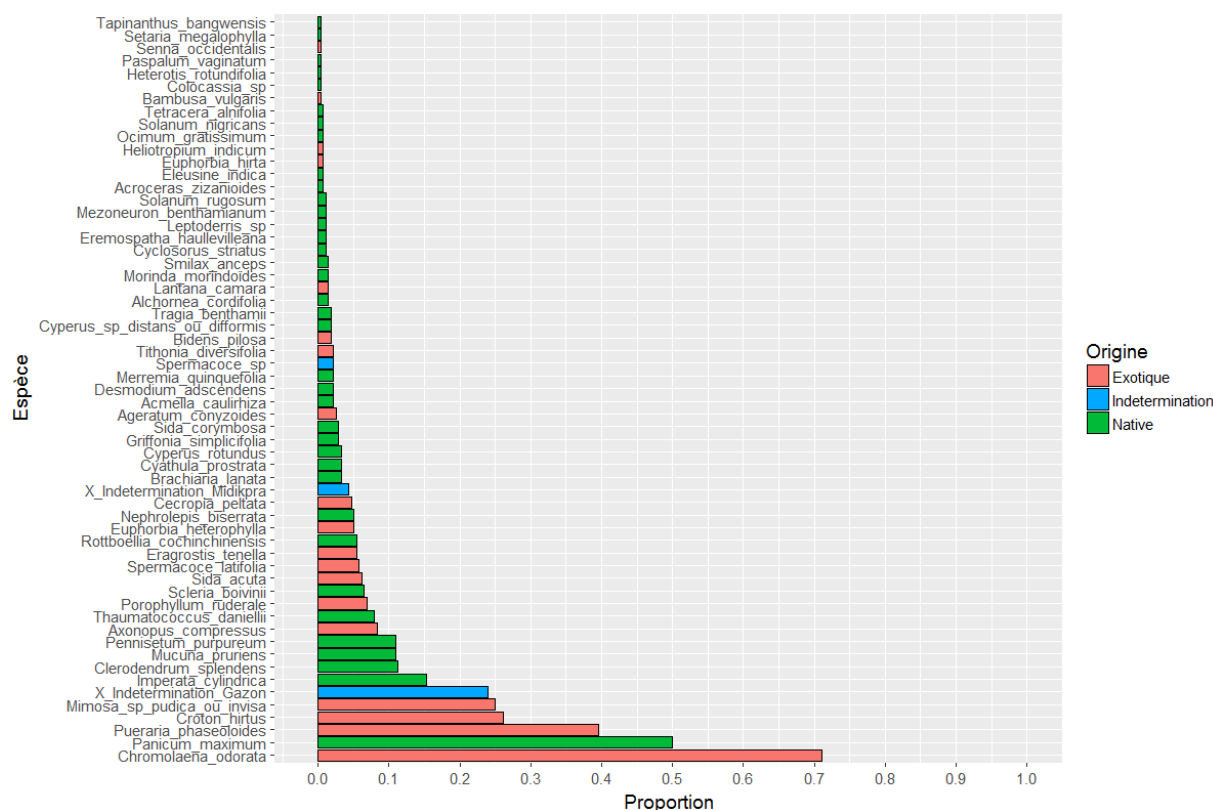


Figure 9 Listes d'espèces classées selon la proportion de répondants les ayant citées comme mauvaise herbe et représentées selon leur origine

Au total sur l'ensemble des zones d'études, 59 plantes ont été citées comme mauvaises herbes (Figure 9), et 18 sont des plantes exotiques. Il existe toutefois quelques indéterminations. En effet, parfois un nom local peut désigner deux ou plusieurs espèces semblables. C'est le cas pour les espèces exotiques *Mimosa pudica* et *Mimosa invis* dont les feuilles se rétractent au toucher, ainsi que pour les deux cypéracées natives aux feuilles tranchantes *Cyperus distans* et *Cyperus difformis*. L'espèce nommée en tant que « Gazon » dans la Figure 9, peut correspondre à un grand nombre d'espèces de petites Poacées (inférieures à 1m) difficiles à différencier, et pour cette raison il a été choisi de ne pas attribuer de nom scientifique pour ce nom vernaculaire. Pour l'espèce nommée « Midikpra », qui a été citée exclusivement à Sikensi, et qui est morphologiquement proche de l'espèce native *Mucuna pueriens*, la détermination n'a pu être effectuée.

Il est intéressant de remarquer que *Chromolaena odorata* est l'espèce la plus citée en tant que mauvaise herbe par les personnes interrogées, avec environ 70% (Figure 9 et Figure 11). Aussi, parmi les six plantes les plus citées, avec une proportion supérieure à 20%, quatre sont des

espèces exotiques invasives (*Chromolaena odorata*, *Pueraria phaseoloïdes*, *Croton hirtus* et *Mimosa* sp).

### 3.2.2 Proportions des exotiques et de *Chromolaena odorata* cités dans les différentes zones

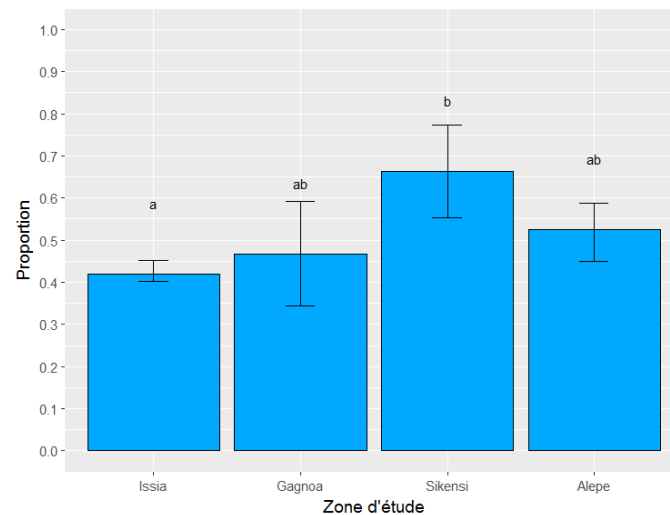


Figure 10 Proportions moyennes d'espèces exotiques invasives citées dans les mauvaises herbes selon la zone d'étude avec la représentation des barres d'erreur et le résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

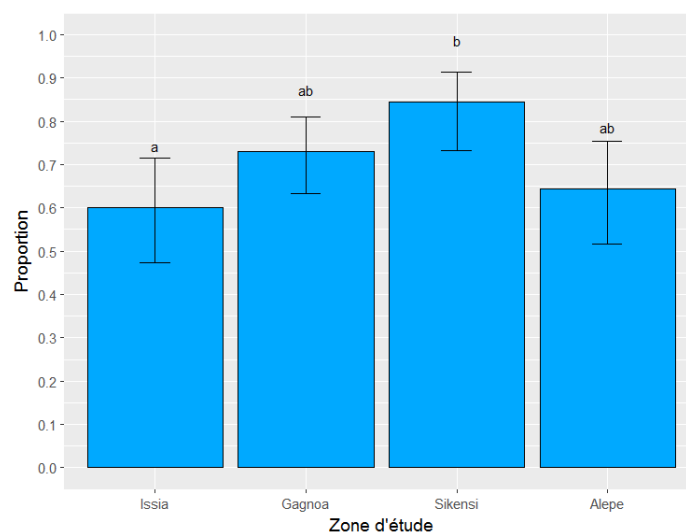


Figure 11 Proportions moyennes de personnes ayant cité *Chromolaena odorata* comme mauvaise herbe selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

Les résultats des GLM montrent qu'il n'y a une différence significative entre les zones d'Issia et de Sikensi quant à la proportion des espèces exotiques invasives citées comme mauvaises herbes et à la proportion de personnes ayant cité *Chromolaena odorata* en tant que mauvaise herbe. Pour ces deux proportions, Issia est la zone où elles sont les plus faibles et Sikensi où elles sont les plus hautes. Il faut noter que plus de 40% des plantes citées par les villageois sont des plantes exotiques (Figure 10).

### 3.2.3 Similarités et différences entre les zones au niveau de la composition en espèces citées comme mauvaises herbes dans les villages

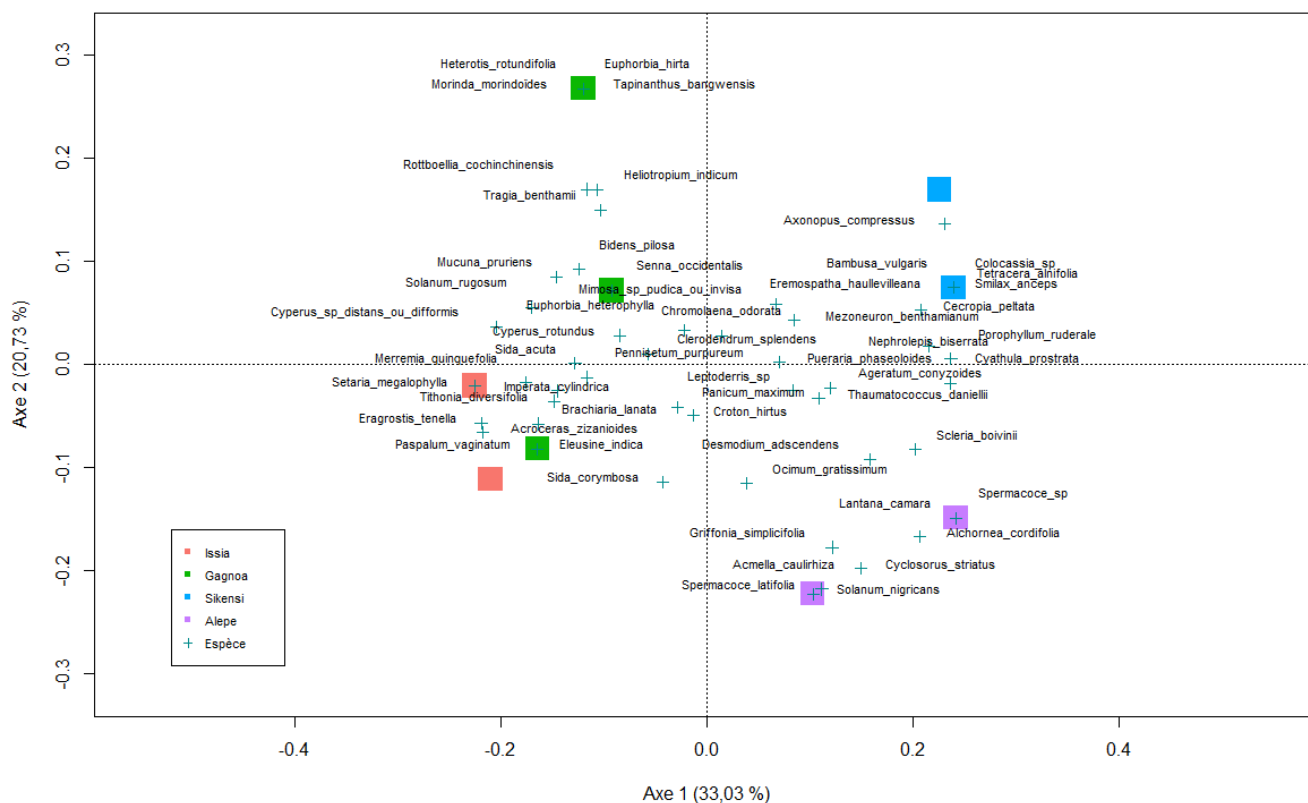


Figure 12 Ordination des villages des quatre zones d'études (Issia, Gagnoa, Sikensi et Alépé) et des espèces selon une PCoA réalisée sur base des proportions  $p_2$  des espèces ayant été citées dans chaque village

La PCoA explique 53,73% des données, et révèle l'existence d'un patron des espèces listées dans les différentes zones d'étude (Figure 12). En effet, il existe une première séparation selon l'axe 1 entre les villages des deux zones du Nord (Issia et Gagnoa) et des deux zones du Sud (Sikensi et Alépé). La séparation est également nette entre Sikensi et Alépé selon l'axe 2. En revanche, les zones de Gagnoa et Issia semblent proches car il n'y a pas de séparation claire selon l'axe 2. Un village de la zone de Gagnoa est même plus proche de ceux d'Issia. Ces observations sont confirmées par la réalisation du dendrogramme (non montré), où le groupement est identique.

Selon cette analyse (Figure 12), certaines espèces exotiques semblent être propres à une zone. Certaines espèces sont localisées vers le côté négatif de l'axe 1, ce qui veut dire qu'elles ont surtout été citées dans la zone Nord Issia-Gagnoa, comme par exemple *Tithonia diversifolia*, *Sida acuta* et *Bidens pilosa*. A l'inverse, des espèces exotiques telles que *Ageratum conyzoides*, *Porophyllum ruderale* sont localisées vers le côté positif de l'axe 1, et ont donc été plus citées dans la zone Sud Sikensi-Alépé. De plus, d'autres espèces sont même propres à une zone : *Lantana camara* et *Spermacoce latifolia* à Alépé, *Axonopus compressus*, *Cecropia peltata* et *Bambusa vulgaris* à Sikensi, *Heliotropium indicum* et *Euphorbia hirta* à Gagnoa

Des plantes exotiques sont au contraire plutôt généralistes, et sont donc présentes dans les quatre zones d'étude. C'est le cas de *Chromolaena odorata*, *Euphorbia heterophylla* et *Mimosa sp* qui se trouvent au milieu des axes.



### 3.3 Chromolaena odorata, espèce invasive

#### 3.3.1 Connaissance de Chromolaena odorata

Pour commencer, *Chromolaena odorata* est une plante connue par la population, dont 70% la cite comme mauvaise herbe (Figure 9 et Figure 11). De plus, la totalité des personnes interrogées sait reconnaître cette plante.

#### 3.3.2 Perception de Chromolaena odorata en tant que plante exotique

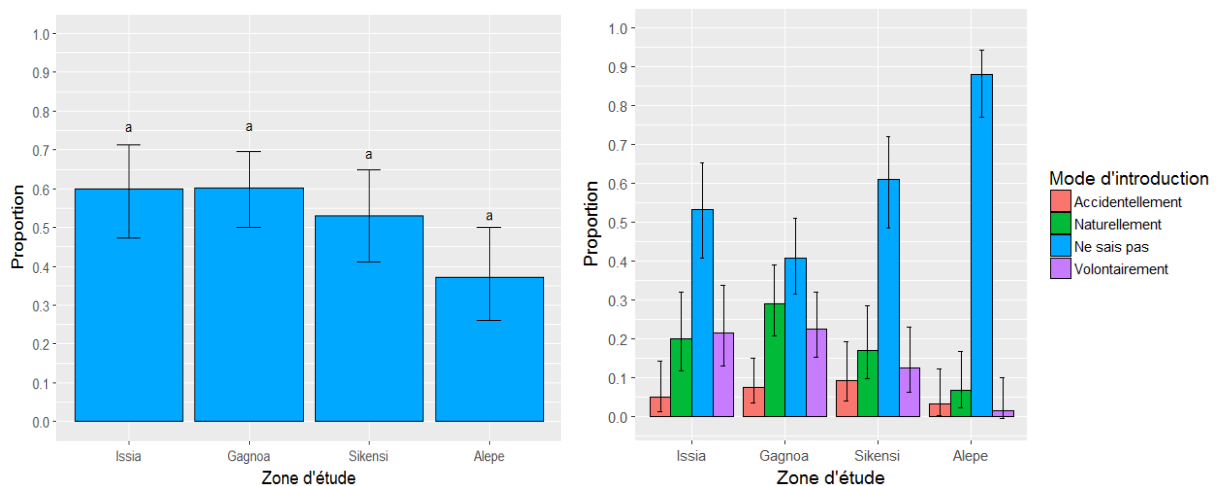


Figure 13 A gauche : Proportions moyennes de la population connaissant *Chromolaena odorata* comme une plante exotique selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM; A droite : Proportions moyennes des réponses aux questions concernant le mode d'introduction de *Chromolaena odorata* selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull

Plus de la moitié de la population interrogée à Issia, Gagnoa et Sikensi sait que *Chromolaena odorata* est une plante exotique (Figure 13).

Concernant le mode d'introduction de *Chromolaena odorata*, la grande majorité des personnes ont répondu à Issia, Sikensi et Alépé qu'ils ne savaient pas. La réponse « Naturellement » a été choisie quand la personne interrogée pense que *Chromolaena odorata* est arrivée avec l'action du vent qui aurait dispersé les graines. La réponse « Accidentellement » fait quant à elle référence à une dispersion humaine, causée par les machines qui ont reprofilé les routes et pistes des zones rurales.

Les personnes ayant répondu « Volontairement », ont précisé à chaque fois que la plante a été introduite dans les années 70 par le président guinéen Sékou Touré. Celui-ci était en conflit avec le président ivoirien et aurait répandu les graines par avion dans un but de vengeance. Il faut noter que le nom local utilisé pour désigner *Chromolaena odorata* dans les zones d'Issia, Gagnoa et Sikensi est justement le nom de ce président guinéen Sékou Touré. Cette réponse a été donnée par environ 20% de la population de la zone Nord (Issia-Gagnoa), et par 14% à Sikensi.

### 3.3.3 *Chromolaena odorata* : plante exerçant une dominance sur les autres

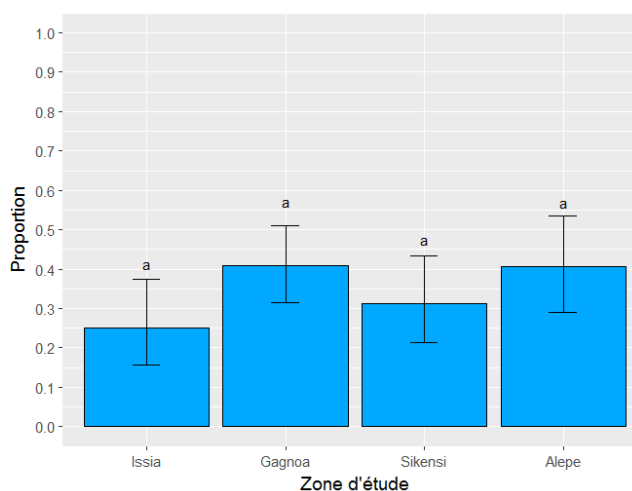


Figure 14 Proportions moyennes des agriculteurs interrogés déclarant que *Chromolaena odorata* exerce une dominance sur les autres herbes dans les champs selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

Les agriculteurs qui ont été interrogés, ont plutôt tendance à dire que *Chromolaena odorata* n'est pas la mauvaise herbe qui est dominante dans leur champ (Figure 14). Par ailleurs, en réponse à cette question ceux-ci ont souvent cité d'autres plantes qui sont quant à elles bien dominante dans leurs champs, par exemple, *Panicum maximum* dans le Nord (Issia et Gagnoa) et *Pueraria phaseoloides* dans le Sud (Sikensi et Alépé).

### 3.3.4 *Chromolaena odorata* : plante en expansion

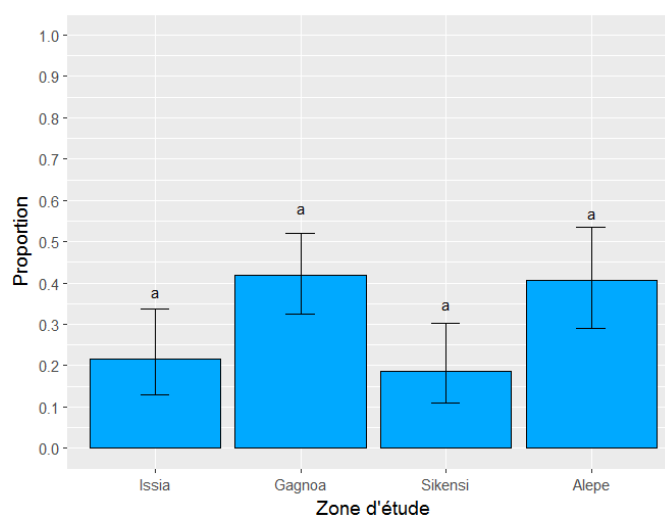


Figure 15 Proportions moyennes de la population interrogée déclarant que *Chromolaena odorata* est actuellement en expansion selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

Pour la grande majorité des personnes interrogées, *Chromolaena odorata* ne serait pas en voie d'expansion ces dernières années (Figure 15), mais au contraire serait en train de régresser à cause d'autres espèces plus compétitives et plus résistantes aux herbicides que *Chromolaena odorata*.

### 3.4 Impacts de *Chromolaena odorata*

#### 3.4.1 Cultures

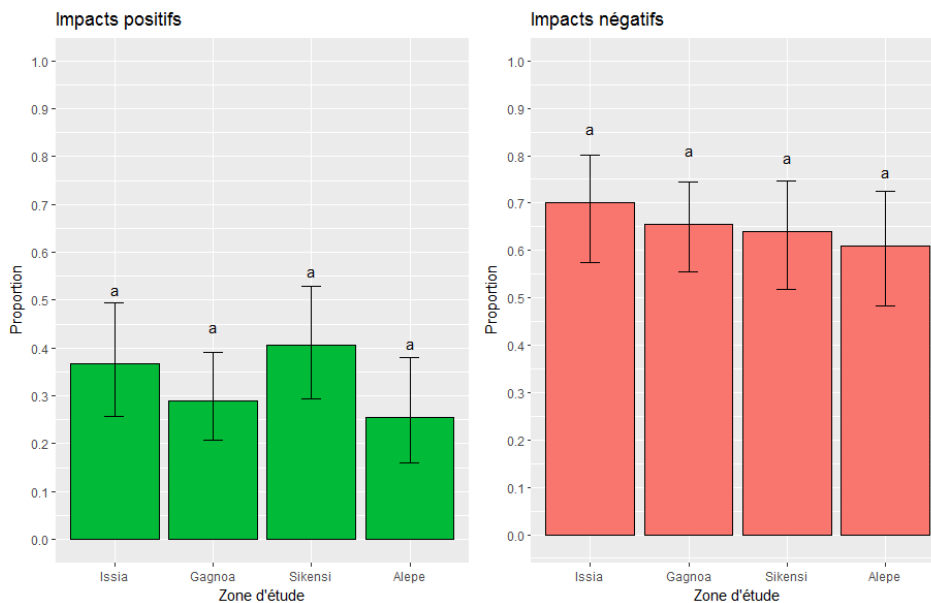


Figure 16 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de *Chromolaena odorata* sur les cultures selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

En parallèle avec le fait que *Chromolaena odorata* soit la mauvaise herbe la plus citée (70%) par les villageois dans cette étude, environ 60 à 70% lui confèrent un impact négatif sur les cultures (Figure 16), principalement à cause de son caractère envahissant.

Cependant, la part de la population qui perçoit des impacts positifs de *Chromolaena odorata* sur les cultures est non négligeable, avec 25 à 40% selon la zone d'étude (Figure 16). Cette perception d'impacts positifs regroupe plusieurs catégories de réponses, dont les proportions sont similaires entre elles et entre zones (de l'ordre de 12%, résultats non montrés). Les personnes ont en effet déclaré que la plante était facile à désherber, qu'elle était mieux que d'autres mauvaises herbes, qu'elle servait de plante de couverture et aussi qu'une fois enlevée le rendement des cultures était meilleur.



Figure 17 Plantations envahies par *Chromolaena odorata* dans le village de Bobia. A gauche : Plantation de bananier et cacaoyer ; A droite : plantation de manioc (Photo : G. C. Yian)

### 3.4.2 Sol

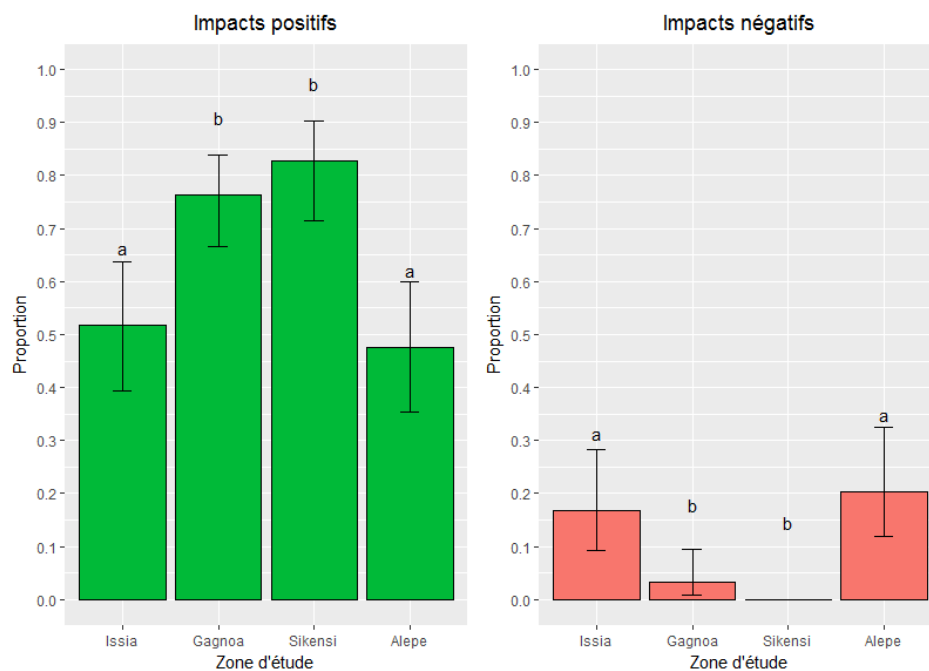


Figure 18 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de *Chromolaena odorata* sur le sol selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

Selon les tests des GLM, les zones de Gagnoa et Sikensi sont significativement différentes des zones d'Issia et Alépé quant aux proportions des villageois percevant des impacts positifs et négatifs sur le sol (Figure 18). Environ 80% des personnes interrogées à Gagnoa et Sikensi, et 50% à Issia et Alépé identifient des propriétés bénéfiques de *Chromolaena odorata* sur le sol. La principale propriété citée par 60 % de la population est l'amélioration de la fertilité, la seconde, citée par 10 % de la population est le maintien d'humidité. Moins de 20% de la population déclare que *Chromolaena odorata* est négative pour le sol.

### 3.4.3 Santé

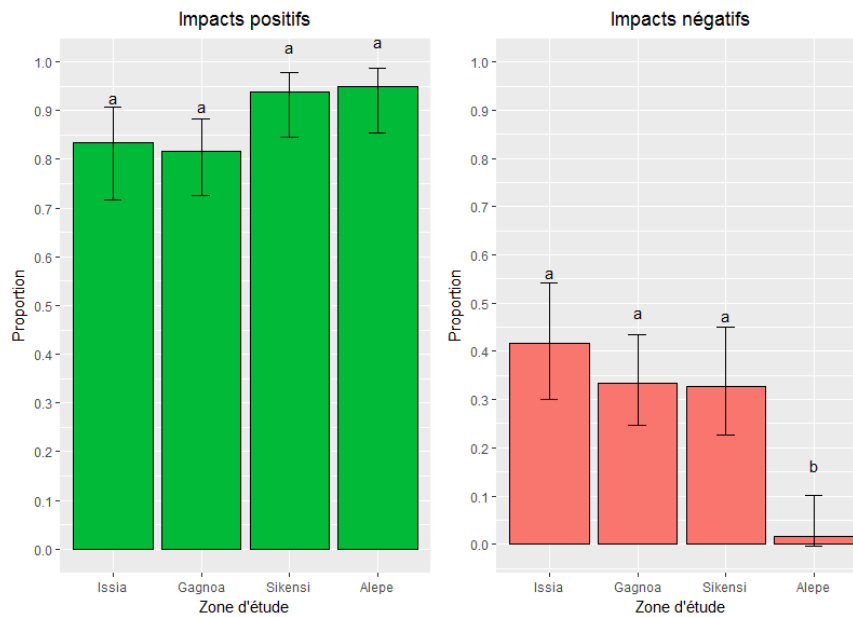


Figure 19 Proportions moyennes des personnes interrogées percevant des impacts de *Chromolaena odorata* sur la santé selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

Plus de 80% des personnes interrogées ont identifié des propriétés bénéfiques de *Chromolaena odorata* sur la santé (Figure 19). En effet, une majorité de personnes l'utilise comme pansement sur les plaies pour ses propriétés antihémorragiques et antibiotiques, mais aussi en faisant des lavements dans le but de soigner des maux de ventre ou le paludisme (Figure 20). Des utilisations plus anecdotiques ont également été citées et reprise dans la catégorie « Autres », parmi lesquelles l'injection dans les narines pour le rhume, l'injection dans les yeux, le traitement des morsures de serpent.

Des impacts négatifs sont également perçus par les populations des zones d'Issia, Gagnoa et Sikensi (Figure 19). Des personnes ont par exemple déclaré que l'odeur de *Chromolaena odorata* était gênante et pouvait causer des éternuements, ou qu'elle pouvait causer des blessures aux pieds une fois taillée à cause de ses souches coupantes. Aussi pour certains, elle peut être source de maladie. Les blessures qu'elle cause au pied peuvent amener le tétanos, et à Issia, Gagnoa et Sikensi la population s'est rendu compte de la présence de chenilles dans les tiges de *Chromolaena odorata* (Figure 21), rendant son utilisation comme plante médicinale dangereuse pour l'homme. Cette dernière catégorie correspond à la catégorie d'utilisation « Avant » de la Figure 20, car pour cette raison elle n'est plus utilisée comme plante médicinale par certaines personnes.

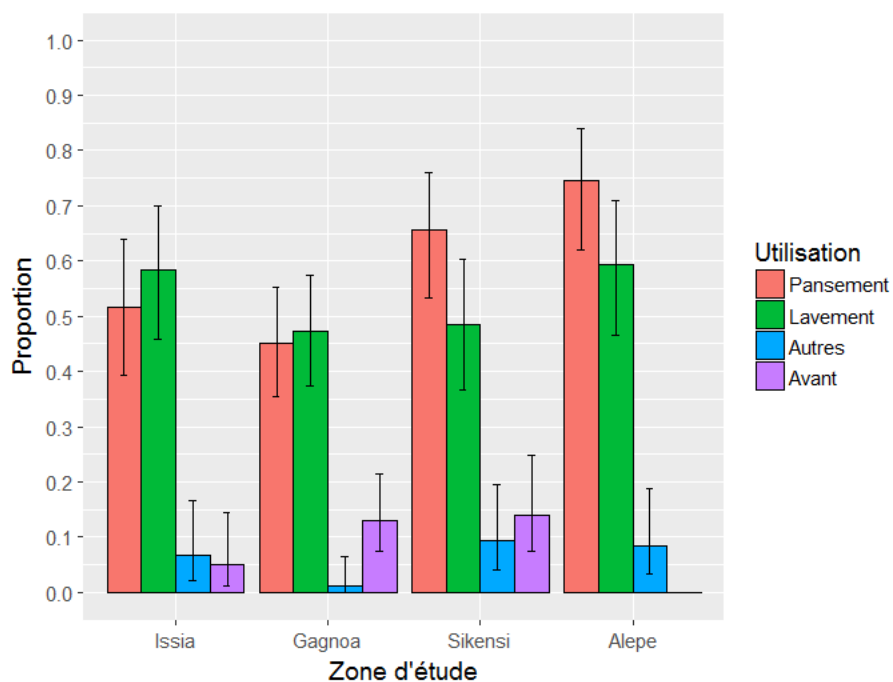


Figure 20 Proportions moyennes des différentes utilisations de *Chromolaena odorata* en tant que plante médicinale par la population selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull; La catégorie « Avant » fait référence au cas où la personne utilisait la plante pour se soigner dans le passé, mais plus actuellement



Figure 21 A gauche : Tige de *Chromolaena odorata* infestée par une chenille (Photo : L. Maroun) ; A droite : Coupe d'un nœud de tige de *Chromolaena odorata* infesté par une chenille (Photo : L. Maroun)



### 3.4.4 Perception générale

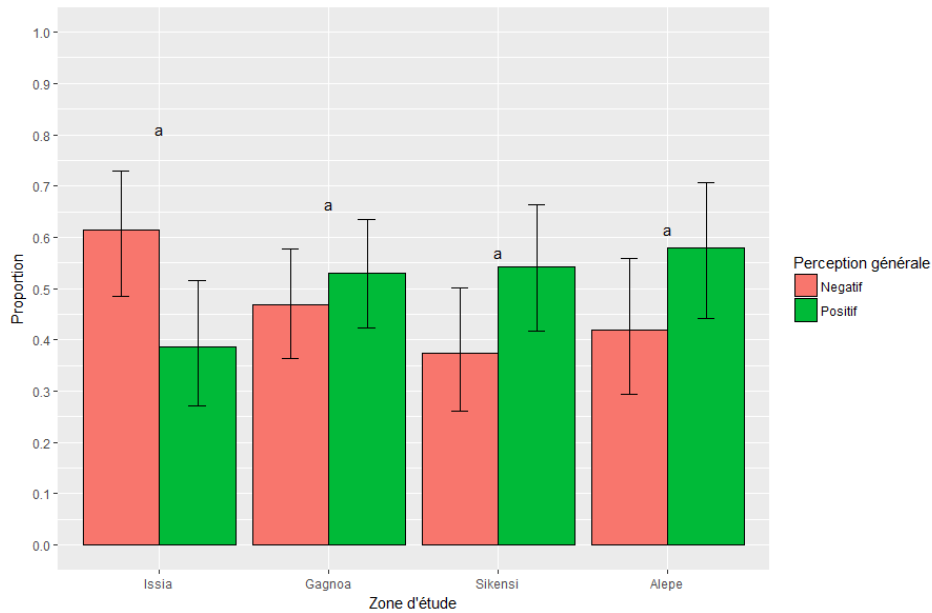


Figure 22 Proportion de la perception générale de la population selon la zone d'étude avec la représentation des intervalles de confiance et du résultat du test de Tuckey effectué sur les GLM

La part des personnes interrogées qui considère *Chromolaena odorata* comme une plante qui est plutôt positive est supérieure à 50% dans les zones de Gagnoa, Sikensi et Alépé, et environ égale à 40% à Issia (Figure 23). La perception de *Chromolaena odorata* est donc assez mitigée entre positif et négatif. De plus, la valeur de 50% est comprise dans chacun des intervalles calculés.

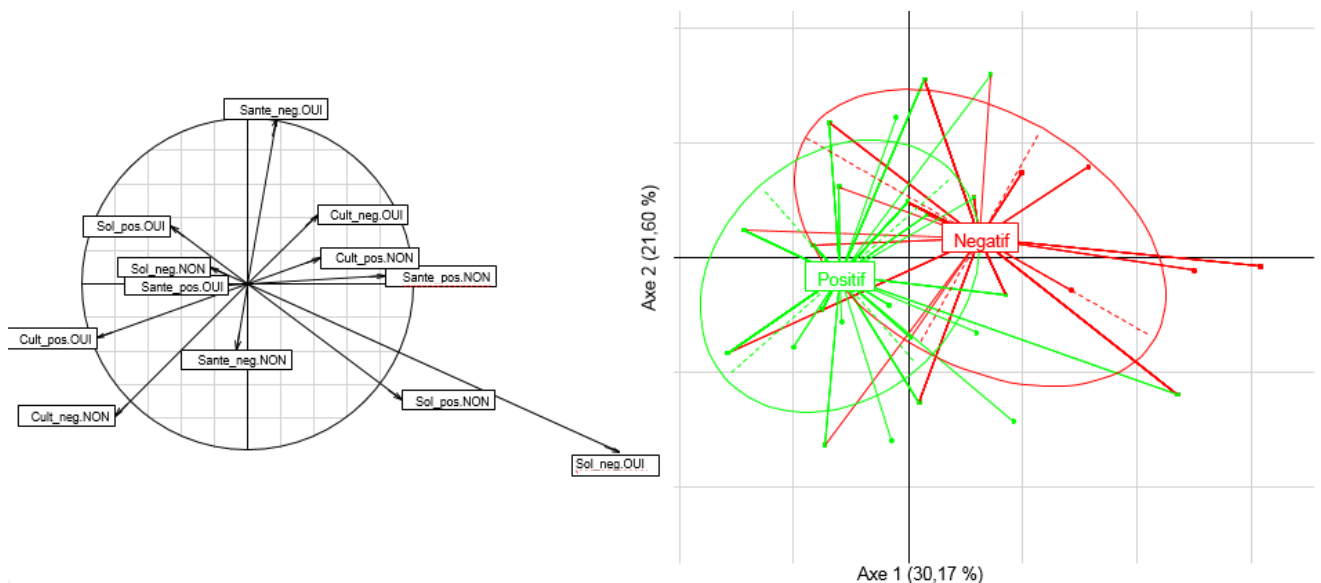


Figure 23 Résultat de l'ACM réalisée en fonction des réponses aux questions dans les domaines d'impacts de *Chromolaena odorata*; A gauche: Cercle des corrélations des axes 1 et 2; A droite: Perception générale de *Chromolaena odorata* par les répondants selon les axes 1 et 2

L'ACM fait le lien entre la perception de *Chromolaena odorata* en tant que plante plutôt positive ou plutôt négative avec la perception d'impacts sur les cultures, le sol et la santé (Figure 23). Une séparation existe au niveau de l'axe 1. Ceci veut dire qu'il existe un lien important avec la

perception d'impacts positifs sur les cultures et le fait que *Chromolaena odorata* est considérée comme positive. De même, la perception négative de *Chromolaena odorata* semble fortement corrélée avec une absence d'identification de propriétés bénéfiques sur la santé et sur le sol.

### 3.5 Différence de perception entre les classes d'âges et entre les agriculteurs et non agriculteurs

Tableau 3 Résultats du test  $\chi^2$  comparant les réponses aux questions des différentes classes d'âges, et des agriculteurs/non agriculteurs. En gras : p-value <0.05

Partie	Question	Classe d'âge	Agriculteur/Non agriculteur
<b>Connaissance de <i>Chromolaena odorata</i>, espèce invasive</b>	Expansion	<b>p = 0.0130</b>	p = 0.255
	Mode d'introduction	p = 0.0506	p = 0.105
	Dominance	<b>p = 0.0233</b>	/
	Perçue comme exotique	<b>p &lt; 0.001</b>	p = 1
<b>Impacts de <i>Chromolaena odorata</i></b>	Santé positif	<b>p &lt; 0.001</b>	p = 0.803
	Santé négatif	<b>p = 0.023</b>	p = 0.274
	Culture positif	p = 0.256	<b>p = 0.0473</b>
	Culture négatif	<b>p = 0.00571</b>	p = 0.925
	Sol positif	p = 0.175	p = 0.633
	Sol négatif	p = 0.115	p = 0.367
<b>Perception générale de <i>Chromolaena odorata</i></b>	Positif/Négatif	p = 0.337	p = 0.503

La classe d'âge de la personne interrogée semble avoir une influence sur les réponses. En effet, six questions ont des différences significatives (Tableau 3). En revanche, il existe seulement une différence significative dans les réponses aux questions entre les agriculteurs et les non agriculteurs, et celle-ci concerne l'identification d'impacts bénéfiques de *Chromolaena odorata* sur les cultures. Il est également important de souligner le fait qu'il n'existe pas de différence significative pour la question de perception générale.

Selon, les résultats les personnes les plus âgées reconnaissent le statut d'exotique de *Chromolaena odorata*, alors que les plus jeunes ont plutôt tendance à considérer la plante comme native (Figure 24). Pour rappel, *Chromolaena odorata* est devenue invasive en Côte d'Ivoire il y a environ 40-50 ans. La classe d'âge des 20-40 ans a donc toujours connu la plante, tandis que les deux autres classes d'âges ont pu connaître leur environnement avant son arrivée.



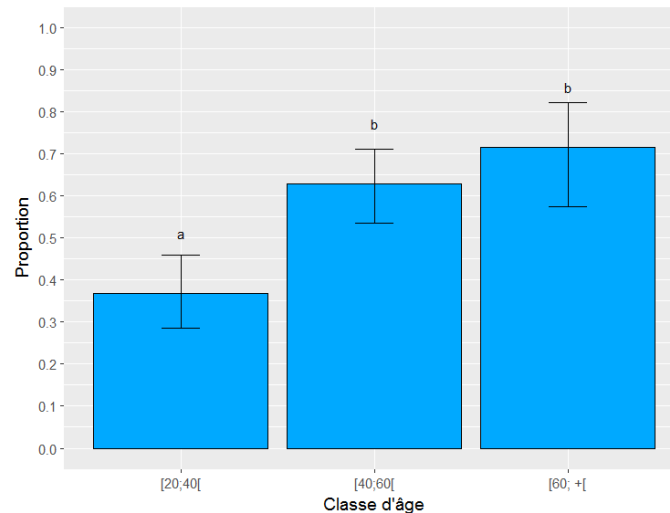


Figure 24 Proportion moyennes des répondants considérant *Chromolaena odorata* comme une plante exotique en fonction des classes d'âge avec la représentation des intervalles de confiance d'Agresti-Coull et les résultats du test  $\chi^2$

## 4 Discussion

### 4.1 Mauvaises herbes identifiées par les villageois et place des invasives

#### 4.1.1 Communauté d'adventices

Tout d'abord, il existe une bonne connaissance du milieu par les villageois, avec un total de 59 plantes citées. D'après cette étude, il peut être supposé que les espèces qui ont été citées sont relativement communes dans les champs de la zone concernée. En effet, si les villageois ont donné un nom vernaculaire à une plante et l'ont ensuite mémorisé, c'est qu'ils y sont fréquemment confrontés dans le travail de désherbage de leurs parcelles.

En revanche, si une espèce n'a pas été citée dans une zone, cela ne signifie pas forcément qu'elle y est absente. Elle peut être présente dans le village, mais ne pas poser de problèmes dans les champs. De la même manière, on peut présumer que des noms locaux ne sont pas toujours attribués à des espèces d'adventices rares ou discrètes, ou encore à des espèces n'ayant pas de caractères qui permettent de la reconnaître facilement (forme des feuilles particulière, odeur, épines, couleur...).

Il faut noter que dans la liste d'espèces de mauvaises herbes obtenues, il y a aussi bien des plantes herbacées, buissonnantes que des arbres. Néanmoins, les deux derniers se trouvent rarement au stade mature dans les plantations. Quand les plantations sont entretenues régulièrement, les mauvaises herbes consistent en des herbacés de petite taille. En revanche, quand la culture est restée un moment sans être désherbée, les mauvaises herbes grandissent et peuvent atteindre la taille d'un mètre. Ensuite si l'agriculteur a laissé trop longtemps son champ sans entretien, des buissons peuvent se former, et dans les cas extrêmes il arrive que des plantations soient abandonnées à cause de cette végétation adventice devenues trop envahissante. Cette succession peut correspondre à celle obtenue lorsqu'une culture est terminée et laissée en jachère.

Ces résultats rendent compte de la perception des villageois à propos des mauvaises herbes, il faut cependant garder à l'esprit que la perception est différente de la réalité, et que cela ne décrit

pas forcément les espèces réellement présentes et abondantes au sein d'une parcelle, mais plutôt comme le paysan voit ce que s'y trouve. C'est pour cela qu'il est pertinent de comparer les résultats avec de véritables inventaires effectués dans des plantations et jachère en Côte d'Ivoire et dans des pays voisins.

#### 4.1.1.1 Comparaison avec la littérature

Tout d'abord, des comparaisons peuvent se faire avec des guides de mauvaises herbes pour l'Afrique de l'Ouest, reprenant chacun un minimum de 200 espèces.

Le guide des adventices tropicales (Merlier et Montégut 1982), renseigne les espèces les plus importantes d'Afrique de l'Ouest, en terme de fréquence et de développements de peuplements denses difficiles à gérer. Dans cet ouvrage, les espèces qui sont communes avec celles obtenues dans l'étude sont uniquement les quatre espèces exotiques *Bidens pilosa*, *Chromolaena odorata*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta*.

Le guide « Adventrop : Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne » (Bourgeois et Merlier 1995), renseigne sur les mauvaises herbes de cette région d'Afrique située au Nord de la Côte d'Ivoire, où le climat est plus sec (précipitations annuelles comprises entre 500 et 900mm/an, contre plus de 1100mm/an en Côte d'Ivoire). Dans celui-ci, en plus de ces quatre espèces communes, il y a quatre espèces natives citées par les villageois ivoiriens dans cette étude, *Cyperus rotundus*, *Rottboellia cochinchinensis* et *Imperata cylindrica*. Toutes ces espèces auraient donc une certaine amplitude écologique pour se trouver à la fois dans le domaine guinéen et dans le domaine soudano-sahélien.

Le guide des adventices d'Afrique de l'Ouest (Akobundu et Agyakwa 1989), est celui reprenant le plus d'espèces qui ont été citées lors de l'enquête. Au total 26 des espèces citées y sont présentes, dont 14 espèces natives.

Au Nord-Est du Bénin, où le régime hydrique (entre 900 et 1100 mm de précipitations par an) est plus sec que dans la zone d'étude mais plus humide qu'en région soudano-sahélienne, un inventaire reprenant une soixantaine de mauvaises herbes a été effectué dans des cultures de coton, sorgho et igname (Ahanchede et Gasquez 1995). Huit espèces sont présentes dans la liste d'espèces obtenues dans l'étude: *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Brachiaria lata*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta* et *Rottboellia cochinchinensis*.

Dans une étude encore plus ancienne réalisée en Côte d'Ivoire, Dugelay identifie *Pennisetum purpureum*, *Imperata cylindrica*, *Eleusine indica*, *Bidens pilosa*, *Ageratum conyzoides* comme étant les principales espèces présentes dans les cultures (1979). *Eleusine indica*, *Pennisetum purpureum*, *Imperata cylindrica* étaient les espèces les plus compétitives avec les cultures. Dans une certaine mesure, cela se vérifierait encore selon la perception de la population, car *Pennisetum purpureum* et *Imperata cylindrica* sont parmi les dix espèces qui ont été les plus citées (par 11 et 15% de la population respectivement). *Eleusine indica* ne figure qu'en 40<sup>ème</sup> position, mais étant une petite Poaceae, il est probable qu'elle ait aussi été souvent citée sous le nom vernaculaire « Gazon » par certaines personnes, qui est une catégorie reprenant plusieurs espèces similaires.

Dans son étude, Dugelay met l'accent sur l'espèce *Digitaria horinzontalis*, très présente dans les cultures et très compétitives (1979). Cette espèce est aussi considérée comme une adventices majeur par Gnahoua (1997). Il peut exister plusieurs raisons pour laquelle elle n'est pas présente parmi les espèces citées par les villageois. Tout comme *Eleusine indica*, elle pourrait être aussi

reprise sous le nom vernaculaire de « Gazon ». Elle pourrait également avoir moins d'impacts sur les cultures qu'avant, à cause de changements dans les pratiques culturales qui la défavorise, et/ou l'arrivée d'autres espèces plus compétitives.

Gnahoua (1997) a réalisé une classification hiérarchique des adventices de cultures après jachères dans la région d'Oumé. Cette région étant située à environ une centaine de kilomètres à l'Est de la région de Gagnoa et d'Issia, on peut supposer que le climat et la végétation sont relativement proches. Les résultats obtenus lors des enquêtes sont assez cohérents avec cette classification. En effet, les espèces *Chromolaena odorata* et *Croton hirtus*, fortement citées par les villageois en tant que mauvaises herbes, sont identifiées par l'auteur comme des adventices majeures. Les espèces *Bidens pilosa*, *Ageratum conyzoides*, *Eleusine indica*, *Sida acuta*, et *Rottboellia cochinchinensis*, moins citées sont également présentes dans cette classification en tant qu'adventices mineures ou secondaires.

La liste des espèces obtenues est également assez similaire avec celles résultant d'un inventaire récent dans des plantations de manioc au Ghana (pays voisin situé à l'est de la Côte d'Ivoire), sous une latitude proche (N 6°43, W 1°36) (Quee *et al.* 2016). Onze espèces citées par les villageois se retrouvent dans les vingt-quatre espèces de cet inventaire, huit sont des espèces exotiques (*Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Euphorbia heterophylla*, *Euphorbia hirta*, *Mimosa pudica*, *Sida acuta*) et trois sont natives (*Cyperus rotundus*, *Panicum maximum*, *Rottboellia cochinchinensis*).

La plante la plus abondante dans cet inventaire au Ghana est *Panicum maximum*. Celle-ci est également la deuxième plante la plus citée par les interrogés au sein des quatre zones d'étude, de manière plus ou moins proportionnelle au regard de sa position proche du point (0 ; 0) sur la Figure 12. Cette espèce, absente des inventaires effectués dans des cultures de riz et de jachères localisées dans le Sud de la Côte d'Ivoire dans les années 2001 et 2002 (Kent *et al.* 2001; Johnson et Kent 2002), et nommée en tant qu'adventice occasionnelle et sporadique par Johnson (Johnson 1997), semble être devenue une préoccupation récente pour les agriculteurs.

Une autre étude récente, réalisée sur les adventices des cultures d'ananas dans le Sud de la Côte d'Ivoire a inventorié au total 62 espèces (Mangara *et al.* 2010), dont 11 citées par les villageois : *Brachiaria lata*, *Cyperus distans*, *Cyperus rotundus*, *Cyathula prostrata*, *Eleusine indica* et *Heterotis rotundifolia* dans les espèces natives, et *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Euphorbia hirta*, *Eragrostis tenella*, *Spermaocoe latifolia* pour les espèces exotiques. Selon cette étude, des espèces auraient des affinités pour les plantations industrielles (*Brachiaria lata*, *Cyperus distans*, *Cyperus rotundus*, *Eleusine indica*, *Euphorbia hirta*, *Eragrostis tenella*), tandis que les autres auraient une affinité pour des plantations villageoise plus petites et sans apports de fertilisants. *Chromolaena odorata* serait quant à elle plus ubiquiste.

Pour conclure, après avoir effectué ces comparaisons avec la littérature il apparaît qu'un total de 20 espèces identifiées en tant que mauvaises herbes par les villageois n'ont pas été identifiées en tant que telles dans les références consultées. Ceci est le cas pour les exotiques *Pueraria phaseoloides* et *Mucuna pruriens*, et l'espèce native *Clerodendrum splendens* qui sont parmi les dix espèces les plus citées.

Certaines espèces, très présentes dans la littérature et identifiées en tant qu'adventices majeures, n'ont pas été celles sur lesquelles la population interrogée a insisté lors des enquêtes, c'est notamment le cas des espèces exotiques *Euphorbia hirta* et *Euphorbia heterophylla*.

Les espèces exotiques, *Bidens pilosa*, *Ageratum conyzoides*, ubiquistes en Afrique de l'Ouest, et largement répandues dans la littérature (Dugelay 1979; Ahanchede et Gasquez 1995; Mangara *et al.* 2010), sont loin d'être les espèces les plus citées par les villageois (moins de 2 %, et respectivement à la 34<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> position). Cependant, cela est cohérent avec la classification de Gnahoua (1997), qui les classe en tant qu'adventices secondaires. Elles peuvent donc être communes mais peu abondantes, et de ce fait avoir un impact faible dans les travaux de désherbage. Les paysans prêtent alors probablement moins attention à ces plantes qui sont présentes dans leurs cultures de manière sporadique.

#### 4.1.1.2 Potentielle influence d'une différence dans les pratiques culturales

Si ce travail donne un bon aperçu de la diversité des mauvaises herbes présentes dans les campagnes du Sud de la Côte d'Ivoire (Figure 12), des précisions auraient pu être apportées quant à la composition en espèces par type de culture (pérenne ou vivrière). En effet, la composition peut varier entre des cultures vivrières (manioc, riz, piment, aubergine...), et des cultures pérennes (cacao, hévéa, palmier) formées par des plantations d'arbres qui créent un couvert végétal à maturité. De manière générale, les cultures nécessitant un travail plus important et régulier de désherbage sont les cultures vivrières et les jeunes plantations pérennes.

De plus, des différences au sein des plantations pérennes ont été constatées lors de visites sur le terrain. Les plantations matures d'hévéa créent un couvert végétal très dense sous lequel presque rien ne pousse à part les régénérations naturelles d'hévéa.

Les plantations matures de cacao, de café ou de palmier ont quant à elles un couvert végétal moins dense, avec parfois des espèces adventices au sol. Les espèces présentes au sol sont des espèces généralement moins sensibles à l'ombrage que les héliophiles strictes pouvant se trouver en jachère. Il est aussi fréquent dans ces plantations d'avoir des espèces lianescentes telles que *Mucuna pueriens*.

Le degré d'hydromorphie a aussi une influence sur la végétation d'adventices (Johnson et Kent 2002). Or, parfois des plantations de riz de bas-fond, qui sont donc immergées, étaient pratiquées à Gagnoa et Issia.

La variation climatique pouvant exister entre les zones n'est alors pas l'unique explication qui peut justifier une différence dans la composition des listes d'espèces citées par les villageois. La préférence d'une plante pour un certain type de culture peut faire qu'elle soit peu présente ou au contraire abondante dans les champs d'une zone d'étude. Par exemple, la cacaoculture diminue vers le Sud, tandis que l'hévéaculture et les plantations de palmiers à huile augmentent (Figure 7). Les cultures vivrières sont aussi sensiblement différentes, avec une plus grande culture du manioc vers le Sud, et de riz vers le Nord.

De même dans cette étude, il aurait pu être intéressant d'interroger les agriculteurs à propos de leur utilisation de produits phytosanitaires car des différences peuvent avoir un impact sur la communauté d'adventices. En effet, des différences entre les zones d'études concernant l'utilisation d'herbicides, au niveau de l'intensité d'utilisation et de la composition sont possibles.

#### 4.1.2 Place des exotiques

Selon cette étude, il peut être affirmé que les plantes exotiques ont une place importante en tant que mauvaises herbes citées par les villageois (Figure 9) et qu'elles posent donc un problème agronomique.

*Chromolaena odorata*, *Pueraria phaseoloides*, *Croton hirtus* et *Mimosa sp* (*pudica* ou *invisa*) sont les espèces ayant été les plus citées (plus de 20%) avec l'espèce native *Panicum maximum*. Dans la PCoA (Figure 12), *Pueraria phaseoloides* est localisée nettement vers le côté positif de l'axe 1 (score supérieur à 0.2), cela signifie que l'espèce a été citée un plus grand nombre de fois dans le Sud (Sikensi et Alépé). Selon ces résultats, elle y serait donc plus répandue dans les cultures. En revanche, *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus* et *Mimosa sp* (*pudica* ou *invisa*) ont été citées de manière assez similaire entre les différentes zones d'études car leur coordonnées sont proches du point (0 ; 0). Ces trois espèces seraient donc répandues plus ou moins de la même manière du Nord au Sud de la zone étudiée, et s'il existe des variations dans les pratiques agricoles, elles y seraient peu sensibles.

*Chromolaena odorata* est discutée plus loin en 4.2, mais concernant *Pueraria phaseoloides*, *Croton hirtus* et *Mimosa sp* (*pudica* ou *invisa*) des précisions peuvent être apportées.



Figure 25 *Pueraria phaseoloides* (Source : <http://www.cabi.org/isc/datasheet/45906>)

*Pueraria phaseoloides* est une espèce herbacée de la famille des Fabaceae, et se propage en partie grâce à ses stolons et peut adopter un comportement lianescent (Figure 25) [10]. Elle est réputée en Afrique de l'Ouest comme plante de couverture, et c'est pour cette raison qu'elle a été introduite en Côte d'Ivoire (Chevalier 1951). Le fait que *Pueraria phaseoloides* semble poser plus de problèmes dans le Sud à Alépé et Sikensi que plus au Nord peut trouver son explication dans des informations données par des villageois à Sikensi. Selon eux, cette espèce a été introduite dans les plantations de palmiers à huile intensive dans les campagnes situées autour de la ville d'Abidjan, et donc à proximité de Sikensi et Alépé. De plus, la culture des palmiers à huile est plus importante dans les deux zones du Sud que dans les deux zones du Nord (Figure 7). L'exemple de *Pueraria phaseoloides* illustre parfaitement le cas d'une introduction dans un but agronomique, qui est concluante dans le type de culture pour laquelle elle a été introduite, mais dont l'expansion est difficile à contrôler. Elle cause de ce fait des dommages dans d'autres types de cultures, comme les cultures vivrières et les jeunes cultures pérennes, mais aussi dans les espaces naturels aux alentours.

*Croton hirtus* est une espèce herbacée de la famille des Euphorbiaceae (Figure 26). A l'heure actuelle, peu d'étude ont été communiquées concernant son écologie, sa répartition, et sur ses impacts en Afrique. Il est seulement connu qu'elle est native d'Amérique du Sud, où c'est une mauvaise herbe rarement abondante [11].



Figure 26 *Croton hirtus* photographié dans des champs du village de Bobia (Photo : G. C. Yian)

*Mimosa sp (pudica ou invis)* (Figure 27) sont toutes deux des plantes originaires d'Amérique, et devenues invasives sur d'autres continent (Asie, Océanie et Afrique). Elles sont présentes en Côte d'Ivoire depuis au minimum les années 70 (Lavabre 1971). Ces deux espèces sont épineuses et leurs feuilles se rétractent au toucher. Elles peuvent atteindre la taille d'un buisson et se développent dans des milieux perturbés, pouvant ainsi se trouver dans les cultures (Muniappan et Viraktamath 1993; Lisowski 1996). *Mimosa pudica* est considérée comme une sérieuse mauvaise herbe dans les pays tropicaux, que ce soit dans son aire d'invasion ou dans son aire d'origine (Holm *et al.* 1979). Une étude faite en Ethiopie indique que *Mimosa invis* est présente dans ce pays depuis au moins 20 ans, et qu'elle est identifiée par les villageois comme une menace majeure pour l'agriculture, les pâturages, et le milieu forestier. Elle présente beaucoup d'inconvénient tels que la diminution de rendement, la toxicité pour les herbivores, des épines la rendant difficile à désherber et causant des blessures (Wakjira 2011).



Figure 27 A gauche : *Mimosa pudica* (Source: <http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/>) ; A droite *Mimosa invis* (Source : [http://file.scirp.org/Html/13-2600683\\_30080.htm](http://file.scirp.org/Html/13-2600683_30080.htm))

En plus de *Chromolaena odorata*, deux espèces sont présentes dans la liste IUCN des 100 espèces les plus invasives au monde, il s'agit de *Cecropia peltata* et *Lantana camara* (Lowe *et al.* 2000).

*Cecropia peltata* est un arbre à croissance rapide de la famille des Cecropiaceae, indigène d'Amérique latine. Il a été introduit dans les années 1910' en Côte d'Ivoire pour fournir de l'ombrage dans les plantations de café (Binggeli *et al.* 1998). Il a ensuite colonisé d'autres milieux ouverts, et s'est répandu à travers le pays profitant de la déforestation pour coloniser de nouvelles zones. Par son tempérament pionnier, il peut ainsi s'installer dans tout type de cultures sans ombrage, et être considéré comme mauvaise herbe par les agriculteurs. C'est le cas des agriculteurs de Sikensi, qui est la seule zone d'étude où il a été cité sous le nom de « Faux parasolier ». Il y a en effet une ressemblance avec le parasolier natif d'Afrique de l'Ouest (*Musanga cecropioides*) au niveau des feuilles composées palmées, mais aussi au niveau du tempérament pionnier [12]. Il a été prouvé que *Cecropia peltata* était plus compétitif que *Musanga cecropioides*, et qu'un de ses principaux impacts négatifs serait de causer le déclin de cette espèce en la remplaçant (McKey 1988) .

*Lantana camara* est une plante pérenne buissonnante native d'Amérique latine, qui a été introduite via l'horticulture. Cette espèce déjà répandue en Afrique de l'Est, exerce un impact négatif sur le bétail et la santé humaine (Shackleton *et al.* 2017). Elle est également très difficile à contrôler dans les cultures. A l'échelle mondiale, elle cause un impact considérable sur les milieux naturels (Gooden *et al.* 2009). Néanmoins dans la présente étude, cette espèce a été citée en tant que mauvaise herbe par moins de 5% par les villageois et semble spécifique à la zone d'Alépé

(Figure 12). Lors des visites sur le terrain, la plante s'est avérée être aussi présente dans les zones de Gagnoa et Issia, mais seulement par quelques individus isolés. Sa présence dans le centre de la Côte d'Ivoire est confirmée par un inventaire réalisé dans la forêt classée de Sanaibo dans le Centre-Est (Kassi *et al.* 2010). Le fait qu'elle soit plus répandue dans le Sud du pays ne s'explique probablement pas uniquement pour des raisons climatiques au regard de son aire d'invasion dans le monde et de sa grande amplitude écologique (Qin *et al.* 2016). Un lien pourrait être fait avec la proximité de la ville d'Abidjan, où a lieu l'essentiel des échanges commerciaux internes et externes au pays.

Etant donné le potentiel très néfaste de *Lantana camara*, il serait pertinent d'engager des mesures de gestion au plus vite afin d'anticiper d'éventuels dégâts sur l'environnement, des pertes de rendement dans les cultures, et des nuisances aux élevages de bétail dans le Nord du pays.

Pour finir, il est intéressant de souligner que la majorité des plantes exotiques invasives rencontrées dans cette étude sont originaire d'Amérique latine. Les milieux tropicaux d'Afrique et d'Amérique ont des biotopes tout à fait semblables et sont isolés l'un de l'autre depuis le démembrement de la Pangée il y a 80 Ma (Roussel et Juhe-Beaulaton 1992). Ceci a alors facilité la naturalisation de certaines espèces d'Amérique latine, qui ont trouvé en Afrique des conditions environnementales similaires à leur aire d'origine, et qui ont pu se répandre grâce à l'absence de leurs prédateurs naturels qui régulaient leur population.

#### 4.1.3 Perception des exotiques

Dans un inventaire effectué dans des jachères au Ghana, plus de la moitié des espèces sont des espèces exotiques (13 sur 24 au total) (Quee *et al.* 2016), tandis que dans la liste de plante obtenue dans cette étude, environ un tiers sont des exotiques (18 sur 59 au total). Cependant, le nombre d'espèces exotiques données grâce aux enquêtes est certainement sous-estimé par rapport à la réalité. Durant les enquêtes, une question demandant si l'interrogé connaissait des espèces exotiques a été posée. Cette question a été supprimée dans l'analyse car la population répondait souvent qu'ils avaient remarqué l'arrivée d'espèces exotiques, mais que du fait de leur récente arrivée, ils ne leur avaient pas encore attribué de noms.

La notion d'exotique est relative pour les villageois. En effet, une espèce est considérée comme une exotique à partir du moment où elle n'était pas présente avant dans leur environnement. Le plus souvent, la notion d'exotique est interprétée comme étant à l'échelle du pays. Certaines personnes sont capables de dire qu'une espèce a été introduite volontairement en Côte d'Ivoire, car ils s'en souviennent, ou par le bouche à oreille. C'est le cas de *Pueraria phaseoloïdes*, qui selon les personnes interrogées dans le Sud (Alépé et Sikensi), a été introduite comme plante de couverture dans les plantations de palmier, et qui porte le nom vernaculaire de « Couverture ».

Aussi, il est presque impossible pour la population de faire la différence entre une plante native des pays voisins étendant son aire de répartition, et une espèce exotique invasive introduite en Afrique et en train d'étendre son aire d'invasion. Par exemple, *Panicum maximum* est une espèce de *Poaceae* native d'Afrique, ayant une taille de 1 à 3 mètres, utilisée comme plante fourragère dans le Nord du pays (Zoumana et César 1998). Elle est néanmoins indésirable dans les cultures. De plus, elle a été très souvent considérée comme une espèce exotique par les villageois, qui ont déclaré que cette plante n'était pas présente dans leur champ et dans leur village



il y a quelques années. Elle est également perçue assez négativement par les agriculteurs car elle demanderait un travail manuel important de désherbage à la machette, aurait une certaine résistance aux produits phytosanitaires, et serait capable de venir rapidement envahir à nouveau le champ une fois qu'il a été désherbé. Il est par ailleurs étonnant de constater que selon la littérature plus ancienne, *Panicum maximum* est présente en Côte d'Ivoire depuis plus de quarante ans, mais à l'époque était seulement présente le long de routes et en lisière forestière dans le Sud du pays (Pernès *et al.* 1975; Pernès et Combes 1970).

Une hypothèse peut alors être formulée. Cette espèce était effectivement présente dans le pays avant, mais était relativement discrète et ne posait pas de problèmes dans les cultures. De ce fait, les villageois ne lui avaient pas prêté attention jusqu'au moment où elle a commencé à se trouver dans les champs et à envahir leurs parcelles. Des changements dans l'environnement, liés au développement des activités humaines, lui ont très probablement ouvert des opportunités d'élargissement de sa niche écologique. Par exemple, la macadamisation des routes qui crée des environnements plus chaud (Cotten 1974), l'intensification des cultures fourragères (Pernès *et al.* 1975), ou encore une meilleure résistance aux pesticides que d'autres espèces, pourraient expliquer le fait qu'elle ait été favorisée.

Du point de vue de la perception de la population, le cas de *Panicum maximum* pose la question de la légitimité de chercher des solutions pour éradiquer une espèce exotique invasive, telle que *Chromolaena odorata* plutôt que contre *Panicum maximum*. En effet, d'une part la jeune génération des moins de quarante ans a toujours connu *Chromolaena odorata*, et celle-ci présente des avantages agronomiques et médicaux. Tandis que d'autre part, *Panicum maximum* n'était apparemment pas présente dans les champs il y a quelques années, est néfaste aux cultures, et la seule utilité reconnue par la population sont ces qualités de plante fourragère. Pour ces raisons, et du fait que l'élevage soit anecdotique dans le Sud de la Côte d'Ivoire, la population des zones étudiées serait plus encline à ce qu'une lutte soit faite contre *Panicum maximum* à la place de *Chromolaena odorata*.

Quand une espèce exotique arrive dans un pays d'Afrique, il faut du temps à la population pour qu'elle l'appréhende et identifie ses impacts. Dans un premier temps, l'espèce est inconnue et peut être perçue essentiellement de manière négative si elle colonise les cultures. Par la suite, les villageois peuvent peu à peu s'approprier la plante, et tester différentes utilisations jusqu'à lui trouver une utilité, la perception devient alors moins négative (Holmes *et al.* 2009). Par exemple, cela peut être en tant que plante médicinale, fourrage pour le bétail, dans l'alimentation humaine, comme combustible, comme insecticide naturel...

Pour illustrer ce phénomène, des villageois à Sikensi ont raconté qu'ils se souvenaient de l'arrivée de *Chromolaena odorata*. A l'époque les gens rapportaient par le bouche à oreille que cette plante avait été introduite par le président guinéen jaloux de la prospérité de la Côte d'Ivoire. La population voyait donc *Chromolaena odorata* comme une plante exclusivement négative, et même toxique. Puis au fur à mesure, des personnes se sont rendu compte de ses vertus médicinales et l'information s'est à nouveau diffusée à travers les villages.



## 4.2 Etude de la perception de *Chromolaena odorata*

La deuxième partie de ce travail consiste en une étude plus approfondie de la perception de la population, de l'espèce exotique invasive *Chromolaena odorata*. Celle-ci est l'espèce la plus citée comme mauvaise herbe à travers les quatre zones étudiées (Figure 11) avec 60 à 80% des personnes interrogées selon les zones.

### 4.2.1 *Chromolaena odorata*: perception en tant qu'espèce exotique envahissante

La seule caractéristique d'espèces invasives reconnue à *Chromolaena odorata* par plus de la majorité de la population est celle d'être exotique (Figure 13). Il n'existe pas de différence entre les zones d'études pour ces résultats. Cette bonne connaissance du caractère exotique de *Chromolaena odorata* est probablement liée aux noms qui lui ont été donnés suite son arrivée dans le pays. Par exemple, à Issia, Gagnoa et Sikensi, elle porte le nom du président guinéen des années 1960' à 1980', Sékou Touré considéré à l'époque comme hostile à la Côte d'Ivoire (Ruf 1995), et à Alépé elle porte le nom d'Indépendance, faisant référence à l'époque de l'indépendance de la Côte d'Ivoire en 1960 (de Rouw 1991). Ces noms se perpétuent ainsi dans le langage commun depuis de nombreuses années, et favorisent une transmission des connaissances entre les générations. En effet, même si la génération des moins de 40 ans reconnaît significativement moins *Chromolaena odorata* comme une espèce exotique que les plus âgés (Tableau 3), il y en a néanmoins 35% qui savent que cette plante n'était pas présente à l'époque de leurs parents et grands-parents. Toutefois, cette connaissance va probablement s'estomper dans le futur, quand la population sera composée essentiellement de personnes n'ayant pas connu l'époque de l'arrivée de *Chromolaena odorata*.

Il a été posé la question plus complexe sur les raisons de l'introduction de *Chromolaena odorata*, c'est-à-dire si celle-ci s'est faite de manière naturelle, volontaire ou accidentelle. Pour la majorité, comme dans l'étude faite par Shackelton (2016), la population ne connaît pas la raison. En réalité, cette plante a été introduite volontairement en Côte d'Ivoire en tant que plante de couverture (Gautier 1992). Cette raison n'a pas été donnée lors des enquêtes, car les personnes ayant répondu « Volontairement » ont précisé que c'était le président guinéen Sékou Touré qui l'aurait introduite pour nuire à la Côte d'Ivoire. Ensuite, elle s'est très certainement dispersée dans le pays de manière naturelle par le vent et accidentellement par les machines ayant servi à la construction de nouvelles routes. Il faut noter que la réponse « Volontairement » s'applique donc à l'échelle du pays. En revanche, dans les réponses « Naturellement » et « Accidentellement », il est possible que l'échelle considérée par la personne qui a répondu soit plus restreinte et correspond plutôt à la région qui l'entoure.

D'après les résultats obtenus, *Chromolaena odorata* semble en régression dans le milieu agricole. En effet, une minorité de la population déclare qu'elle est en expansion (Figure 15) (20 à 40% selon les zones), et la majorité de la population qualifiait plutôt l'évolution de l'espèce comme en diminution, c'est-à-dire moins abondante qu'avant. De même au sein des champs, pour la majorité des agriculteurs ce n'est pas *Chromolaena odorata* qui est l'adventice dominante (Figure 14), mais d'autres espèces plus compétitives. Cependant, certains ont précisé une préférence de l'espèce pour les cultures vivrières comme les plantations de manioc, et les jeunes plantations

pérennes où elle peut parfois se trouver en abondance. Cette préférence se vérifie dans la littérature scientifique (Borokini et Babalola 2012).

Plusieurs facteurs pourraient alors expliquer ce déclin. Tout d'abord, *Chromolaena odorata* a pu être défavorisée par un changement des pratiques agricoles. Par exemple, selon certains paysans interrogés, l'espèce est plus sensible aux herbicides, et est éliminée après une seule pulvérisation. Aussi, d'autres personnes interrogées dans les zones de Sikensi et Alépé expliquent son déclin avec l'augmentation des changements de cultures de cacao en cultures d'hévéa. En effet, *Chromolaena odorata* fait partie des adventices principales des plantations de cacao (Adenikinju 1975), et depuis ces vingt dernières années, la culture d'hévéa prend son essor chez les agriculteurs (Tran Van Canh 1999). Ce changement dans les habitudes culturelles se justifie par le prix du caoutchouc plus élevé que celui du cacao et par la baisse de productivité des plantations de cacao après une jachère. En effet, la culture de cacao présente une meilleure productivité après une forêt qu'après une jachère. Les potentialités de plantations de cacao après forêt sont très faibles, du fait que l'essentiel de la forêt tropicale du Sud du pays a déjà déboisé au profit de l'agriculture, ou placé en forêt protégée. Les plantations d'hévéa sont quant à elle adaptées à une plantation après jachère, et bien que nécessitant un travail important de désherbage les premières années, l'entretien est ensuite minime une fois que le couvert végétal s'est fermé. De plus, la durée d'une plantation d'hévéa est plus longue, en moyenne 45 ans, contre environ 25 ans pour une plantation de cacao (Ruf 2012; Ruf 1995). De manière générale, de nombreuses personnes ont identifié une intolérance de *Chromolaena odorata* à l'ombrage, et donc une absence de celle-ci dans les plantations matures d'hévéa. Ces observations sont correctes car *Chromolaena odorata* est considérée comme une espèce héliophile (Foresta 1995). Historiquement, *Chromolaena odorata* a été favorisée dans un premier temps par l'ouverture de la forêt et l'installation de cultures pérennes moins ombragées (Marc 2004). Puis, l'avènement de cultures pérennes à couvert plus dense a fait baisser ses potentialités de dispersion (Ruf 1995).

De plus, selon les paysans, *Chromolaena odorata* souffre de la compétition avec d'autres espèces d'adventices compétitives, qui ont pris sa place au sein des cultures, telle que *Panicum maximum*. En Afrique du Sud, il a déjà été prouvé que le morphotype de *Chromolaena odorata* était moins compétitif que *Panicum maximum*, et que cette dernière limiterait l'expansion de l'aire de répartition de *Chromolaena odorata*, notamment sous un climat plus sec (Beest *et al.* 2013). Par ailleurs dans un village situé plus au Nord que les villages échantillonnés à Issia, des observations personnelles ont révélé une quasi-absence de *Chromolaena odorata* et une dominance principalement de *Panicum maximum* dans l'environnement. Ceci peut alors expliquer le fait que *Chromolaena odorata* a été significativement moins citée à Issia qu'à Sikensi qui est située dans une zone où le climat est plus humide (Figure 11).

Pour finir, des raisons autres que des modifications de pratiques culturelles peuvent expliquer une diminution dans l'abondance de *Chromolaena odorata*. D'autres espèces plus compétitives peuvent limiter la dispersion de l'espèce à l'extérieur des parcelles agricoles. Si sa production totale de graines est en diminution, cela peut induire une colonisation moins importante des différents milieux. A titre d'exemple, à Gagnoa et Issia, l'espèce *Tithonia diversifolia* a colonisé les routes et chemins, qui étaient autrefois un des milieux où *Chromolaena odorata* se trouvait en abondance (de Rouw 1991). L'observation d'un impact négatif de *Tithonia diversifolia* sur *Chromolaena odorata* a également été faite au Congo Brazzaville (Bani 2002), et en

Zambie (Muoghalu *et al.* 2005). De plus, la présence de parasite et/ou pathogène (Figure 21) peuvent contribuer à un déclin de l'espèce.

#### 4.2.2 Perception des impacts de *Chromolaena odorata*

Dans cette étude où les espèces exotiques invasives sont largement répandues dans le milieu en tant que mauvaise herbe, il était légitime de s'attendre à ce que la population perçoive ces plantes comme étant néfastes. En s'intéressant au cas précis de *Chromolaena odorata*, il apparaît que la situation est nettement plus complexe. Dans les quatre zones, les proportions de la population percevant *Chromolaena odorata* comme positive sont relativement proches de 50% (Figure 22). Il faut par ailleurs noter que la zone d'étude n'influence pas la perception générale de l'espèce tant positivement que négativement. Des bénéfices et des coûts sociaux-économiques sont perçus par la population, et ont une influence sur leur manière dont ils perçoivent la plante. Cette étude s'est focalisée sur trois principaux domaines d'impacts, qui sont les impacts dans les cultures, sur le sol et sur la santé.

Au niveau de la perception d'impacts sur les cultures, il n'y a pas de différences entre les zones d'études (Figure 16). Etant considérée comme une mauvaise herbe par la population, il n'est pas étonnant que près de 70% lui confère un impact négatif sur les cultures à cause de son caractère envahissant. En revanche, il a été plus surprenant de constater qu'une part non négligeable des villageois (environ un tiers) attribue à *Chromolaena odorata* des impacts positifs dans les cultures. Souvent les personnes la préfèrent à d'autres mauvaises herbes, plus néfaste et moins facile à désherber. En effet, à son jeune stade, quand elle n'est pas encore sous la forme d'un buisson dense, l'enracinement superficiel de *Chromolaena odorata* (Goodall et Erasmus 1996) peut expliquer le fait que son arrachage soit aisé. Certains paysans apprécient également son rôle en tant que plante de couverture qui bloque l'arrivée d'autres adventices. Cet aspect est également mis en avant par les paysans d'Afrique de l'Est (Shackleton et Shackleton 2016).

Concernant le deuxième domaine, les impacts sur le sol, la population a identifié des propriétés bénéfiques de *Chromolaena odorata*. Ces impacts positifs sont perçus par une partie de la population significativement plus grande à Gagnoa et Sikensi (environ 80%), qu'à Issia et Alépé (environ 50%) (Figure 18). Ces propriétés ont aussi été perçues par des paysans du Congo-Brazzaville (Bani 2002), du Népal (Rai *et al.* 2012), et par des paysans ivoiriens dans les années 1985 à 1990. Ces derniers, tout comme les paysans interrogés dans cette étude, ont déclaré que *Chromolaena odorata* améliore la fertilité du sol et assure un maintien de l'humidité (Ruf 1995). Une étude scientifique réalisée sur des jachères de *Chromolaena odorata* dans le centre de la Côte d'Ivoire a en effet démontré ces propriétés de l'espèce sur la fertilité et sur l'humidité du sol. En effet, par rapport à de la végétation de savane, *Chromolaena odorata* permet d'augmenter dans les dix premiers centimètres de sol, le carbone organique et le phosphore total, le magnésium et le calcium extractible, ainsi que le pool minéral d'azote. *Chromolaena odorata* augmente aussi la quantité de vers de terre, et la capacité de rétention en eau (Tondoh *et al.* 2013).

Troisièmement, dans le domaine de la santé humaine, *Chromolaena odorata* est une plante médicinale importante dans la vie quotidienne de la population. Elle est très largement utilisée et dans les quatre zones d'études (Figure 19 et Figure 20). Les deux utilisations principales sont en tant que pansement aux vertus antibiotiques et antihémorragiques, et par lavement pour soigner

des maux de ventre et le paludisme. Ces propriétés médicinales sont reconnues scientifiquement, et son usage est répandu dans les pays d'Afrique de l'Ouest et Asie du Sud-Est (Omokhua *et al.* 2016).

Des impacts négatifs sur la santé sont perçus par environ un tiers de la population des zones d'Issia, Gagnoa et Sikensi, mais pas dans la zone d'Alépé (Figure 19). Le fait qu'elle cause des étternuements et que son odeur soit gênante sont sans doute intimement liés à son odeur forte et piquante (Baruah et Leclercq 1993). Aussi, il a été relaté dans la littérature qu'elle cause des blessures aux pied (Ruf 1995). En revanche, la présence d'un parasite (Figure 21) menaçant l'utilisation de cette espèce en tant que plante médicinale est une découverte. Les personnes ayant arrêté de se soigner avec *Chromolaena odorata* ont déclaré avoir entendu par le bouche à oreille qu'elle était devenue toxique. Ce parasite est une larve qui se sert de *Chromolaena odorata* comme plante hôte et n'a cependant pas pu être identifié.

La perception d'une espèce peut ainsi varier entre les individus, et cela est lié à une différence de services écosystémiques reconnus par la personne (Rai *et al.* 2012). D'après les résultats obtenus, il apparaît que le domaine d'impact le plus lié à une perception positive de *Chromolaena odorata* est celui d'impact positif sur les cultures (Figure 23). Cela est cohérent avec le fait que la population est composée par 90% de personnes pratiquant l'agriculture. Ainsi, s'ils ressentent une amélioration de leurs conditions de travail grâce à elle, il est compréhensible qu'elle soit perçue comme une bonne plante. La perception de *Chromolaena odorata* en tant que plante négative est quant à elle plus fortement liées à une absence d'identification des propriétés bénéfiques sur le sol et sur la santé.

#### 4.2.3 Différence de perception de *Chromolaena odorata* au sein de la population interrogée

Des facteurs démographiques, tels que l'âge, la profession, le sexe peuvent avoir une influence sur la perception (García-Llorente *et al.* 2008; Mwangi *et al.* 2008). Dans cette étude, le facteur démographique ayant la plus forte influence sur les réponses est la classe d'âge (Tableau 3). Les personnes de plus de 60 ans avaient généralement moins de connaissances sur les utilisations de *Chromolaena odorata* en tant que plante médicinale, et sont plus nombreux à considérer qu'elle est négative sur les cultures. Les plus jeunes (entre 20 et 40 ans) quant à eux sont plus nombreux à penser que *Chromolaena odorata* est une espèce qui est native. Toutefois, il n'existe pas d'influence de la classe d'âge sur le fait que *Chromolaena odorata* soit perçue comme positive ou négative.

Peu de différences sont apparues entre les agriculteurs et non agriculteurs. Cela peut s'expliquer par le fait que les non agriculteurs sont peu représentés au sein des populations (moins de 10%), soit une vingtaine de personnes au total. Il aurait alors pu être intéressant d'effectuer des comparaisons avec des personnes habitant en ville, notamment à Abidjan. Ceux-ci sont moins en contact avec le milieu agricole que des villageois, et n'ont pas le même rapport avec l'environnement. En effet, la perception pourrait être différente car une personne vivant en ville ne rencontre pas les mêmes coûts et bénéfices d'une espèce exotique, en comparaison avec un paysan (Inderjit 2005; Mwangi *et al.* 2008).

#### 4.2.4 Implications pour la gestion

En Côte d'Ivoire, *Chromolaena odorata* est un problème majeur pour la biodiversité en milieu tropical, et en particulier dans les zones dédiées à la conservation comme les parcs nationaux, notamment celui du Taï au Sud-Ouest (de Rouw 1991), celui de la Marahoué dans le Centre-Ouest (N'da *et al.* 2008), et les forêts classées comme celle de Bamo dans le Centre (Adingra *et al.* 2014) et de Sanaimbo dans le Centre-Est (N'Dja et Decocq 2007). Dans ces forêts protégées, l'espèce est dominante dans les trouées, et empêche l'installation des espèces pionnières natives et de la régénération forestière en formant un peuplement dense (de Rouw 1991).

Les zones forestières protégées sont entourés par des zones anthropiques, avec des villages et des cultures [8]. S'il existe une volonté d'entreprendre des mesures de gestion dans ces zones protégées, dans le but de contrôler les espèces exotiques invasives, il est important de diminuer en même l'afflux des graines venant de l'extérieur du parc. Cependant, pour que la gestion soit efficace, il faut qu'elle soit acceptée par la population (Selge *et al.* 2011).

Dans le cas présent, une campagne de lutte contre l'espèce serait mal comprise par la population, pour laquelle la moitié considère *Chromolaena odorata* comme une plante qui est positive. Ainsi, afin d'éviter tout conflit avec la population, il serait dans un premier temps, primordial de proposer une alternative à *Chromolaena odorata*. La solution la plus pertinente serait de trouver des plantes natives présentant les mêmes avantages que *Chromolaena odorata* au niveau agronomique, voir même des qualités supérieures, mais qui ne seraient pas envahissante à l'extérieur des cultures (parcs nationaux, bord de routes, village...). En effet, dans ces milieux ruraux, les mesures de gestion doivent être prises dans l'intérêt de ces populations pauvres, et la conservation de la nature ne peut être l'argument principal justifiant ces mesures (Van Wilgen *et al.* 2001).

*Chromolaena odorata* pourrait par exemple, être remplacée dans les jachères par des espèces de légumineuse, comme *Lablab purpureus* et *Cajanus cajan*. Ces deux espèces ont montré des performances similaires voir supérieures à *Chromolaena odorata* au niveau de la restitution de la fertilité du sol. Dans un contexte de pression sur les terres arables, et d'un épuisement des sols dû à la diminution du temps de jachères, *Lablab purpureus* et *Cajanus cajan* sont intéressantes. En effet, elles permettent d'obtenir en deux ans ce que *Chromolaena odorata* fait actuellement en trois ans (la durée de jachère utilisée actuellement) (Edoukou, Koné, et Tondoh 2017). Il serait intéressant que des recherches continuent dans ce sens, plutôt que de choisir une solution de facilité en utilisant une autre espèce exotique invasive facilement disponible dans le pays telle que *Tithonia diversifolia*. dont l'utilisation en tant que plante de jachère est parfois conseillée (Jama *et al.* 2000; Agbede *et al.* 2014).

D'un point de vue médicinal, une alternative à *Chromolaena odorata* en tant qu'antimalariale ne devrait pas poser de problème car de nombreuses plantes médicinales répandues en Côte d'Ivoire présentent ces propriétés (Kamanzi Atindehou *et al.* 2004). En revanche, il sera plus difficile de trouver une alternative à *Chromolaena odorata* au niveau de l'élaboration de pansements antibiotiques et antihémorragiques à appliquer sur des plaies. En effet, c'est sa disponibilité dans les champs qui la rend particulièrement appréciée par la population en cas d'accident de désherbage à la machette.

En complément à la mise en place d'espèces natives dans les jachères, des méthodes de contrôle physique, chimique et/ou biologique peuvent être employées contre *Chromolaena odorata*. Les conditions ne sont pas favorables à un arrachage mécanique à cause du coût important et d'un accès difficile dans les cultures. L'arrachage manuel est ce qui est actuellement le plus répandu en Afrique, mais il n'est pas suffisamment efficace et demande un travail important (Van Wilgen *et al.* 2001; Muniappan *et al.* 2005).

Le contrôle chimique est efficace mais relativement coûteux (Muniappan, Reddy, et Lai 2005). De plus, les pesticides sont nocifs pour la santé humaine, perturbent les écosystèmes et un phénomène de résistance aux herbicides peut se développer (Barbosa 1998; Yao *et al.* 2012).

Dans les pays du Sud, le contrôle biologique est conseillé pour éradiquer des exotiques invasives. Cette méthode présente l'avantage de pouvoir se focaliser sur certaines espèces et d'avoir un faible coût. Il est néanmoins important d'avoir réalisé au préalable des études rigoureuses sur la préférence d'hôte de l'insecte et sur les impacts négatifs de son introduction, notamment concernant la faune et la flore locale (Van Wilgen *et al.* 2011). Pour une lutte efficace, il est nécessaire de compléter cette méthode avec d'autres mesures de gestion. Cependant, des précautions doivent être prises afin de ne pas introduire une espèce d'insecte exotique susceptible de devenir invasive à son tour et de créer un nouveau problème (Louda *et al.* 2003). Des recherches doivent plutôt être faites au niveau d'insectes natifs du continent. Par exemple, en Indonésie, il a été prouvé que *Chromolaena odorata* est une hôte spécifique de l'espèce native *Cecidochares connexa* (Diptera: Tephritidae) (McFadyen *et al.* 2003). Elle est ainsi utilisée en lutte biologique contre *Chromolaena odorata* dans des pays asiatiques (Bhumannavar *et al.* 2006).

En Afrique de l'Ouest, des programmes de lutte biologique utilisant *Pareuchaetes pseudoinsulata* (Lepidoptera: Arctiidae), une espèce originaire d'Asie du Sud-Ouest, ont été effectués contre *Chromolaena odorata* au Ghana. La première campagne a eu lieu dans les années 1970', et s'est soldé par un échec, et une nouvelle tentative a commencé en 1989. Les résultats de ce programme ont été très encourageants. En effet, les impacts sur la diversité végétale sont positifs, avec une diminution de la compétitivité de *Chromolaena odorata*, et une nette augmentation de la diversité végétale (Timbilla *et al.* 2000; Timbilla 1999). Néanmoins, les impacts sur la faune n'ont pas été étudiés.

### 4.3 Analyse critique de l'approche de la perception appliquée aux espèces exotiques et au cas de *Chromolaena odorata*

#### 4.3.1 Intérêts et avantages de la méthode

L'approche par la perception de la population est un bon outil qui est utile pour repérer des tendances générales et fournir des informations intéressantes pouvant être la source de recherches ultérieures plus approfondies. De plus, en étudiant les bénéfices et les coûts des espèces invasives perçus par la population, différents domaines peuvent être abordés. Ainsi lors de cette étude, des aspects botaniques, agronomiques, médicaux et sociaux ont pu être discutés.

Dans la recherche en agronomie et en conservation de la nature, il est important de connaître l'avis de la population. La perception des personnes fréquemment en contact avec une espèce, va effectivement définir l'intensité à laquelle un paysan va vouloir faire disparaître cette espèce de son terrain. De cette manière, cela permet d'orienter la recherche de solutions à la fois agronomique car il s'agit de mauvaises herbes, mais aussi écologiques lorsque ces mauvaises herbes sont à la fois des espèces exotiques invasives.

Cette méthode présente également l'avantage d'être relativement peu coûteuse, ce qui est intéressant dans le contexte africain où peu de moyens sont disponibles pour la recherche. Aussi, en comparaison avec un inventaire botanique qui aurait été réalisés dans les champs, les résultats sont bien entendus moins précis, mais cette méthode a l'avantage d'être plus facilement réalisable. En effet, les champs peuvent être difficiles d'accès et éloignés de plusieurs kilomètres des villages. Un inventaire selon un plan d'échantillonnage rigoureux demande alors un temps conséquent pour la collecte de données. Le fait de demander directement aux agriculteurs quelles sont les plantes présentes et abondantes dans leur champ permet donc de couvrir un plus large périmètre.

Interroger les populations est un moyen pertinent d'étudier les dynamiques de végétation existantes entre le présent et le passé. En effet, les villageois sont susceptibles de renseigner des informations quant à l'apparition d'espèces exotiques dans leur champ ou à des évolutions au niveau des espèces dominantes.

Par exemple dans cette étude, l'espèce *Porophyllum ruderale* (*Asteraceae*), nommée « Alassane » en référence à l'actuel président ivoirien, est une plante dont l'arrivée doit être relativement récente. Jusqu'à présent, peu de recherches font état de sa présence sur le continent africain. Cette espèce a été récemment considérée en tant qu'adventice notable dans les plantations de riz ivoiriennes par (Yao *et al.* 2017), et sa résistance aux herbicides la rend d'autant plus problématique pour l'avenir. D'après les résultats de cette étude, elle semble être actuellement abondante essentiellement dans les deux zones les plus au Sud (Figure 12).

Un exemple illustrant une évolution au niveau des dominances d'espèces, est celui de *Panicum maximum*. En effet, présente mais discrète par le passé (Pernès *et al.* 1975), cette espèce est à présent une des espèces de mauvaises herbes les plus problématiques pour les villageois.

### 4.3.2 Limites et perspectives de l'étude

Le fait de réaliser une étude sur les espèces exotiques invasives par le biais d'une approche de la perception donne une vision portant essentiellement sur les aspects économiques et sociaux. Cette approche focalisée sur le domaine agricole donne effectivement peu d'informations sur les impacts écologiques, d'autant plus que l'environnement et la conservation de la biodiversité n'est pas une des préoccupations principales pour la population paysanne (Van Wilgen *et al.* 2001). Ainsi, une espèce faiblement présente à l'intérieur des cultures peut au contraire être très répandue en dehors.



Figure 28 *Tithonia diversifolia* en bordure d'un chemin à proximité du village de Bobia (Photo : G. C. Yian)

Par exemple, *Tithonia diversifolia* a été peu citée par les villageois (moins de 5% au total) (Figure 9), et se trouve rarement dans les cultures. Cette espèce fait partie de la famille des Astéracées, elle est originaire d'Amérique latine et a été introduite au Sud du Nigeria dans les années 1960' accidentellement avec du maïs (Agyakwa et Akobundu 1987). Durant la phase de terrain, il a été constaté que dans les deux zones les plus au Nord, elle est très présente dans l'environnement, et forme des peuplements denses monospécifiques pouvant mesurer jusqu'à trois mètres. Ces peuplements sont largement répandus et dominant le long des routes et autres chemins. Cette espèce se trouve également dans des parcelles de cultures aux abords des villages (Figure 28). En Afrique de l'Ouest, elle est considérée comme mauvaise herbe envahissant les cultures (Akobundu et Agyakwa 1989).

Il faudrait donc rester vigilant quant à son expansion, d'autant plus des bénéfiques pouvant être tirés par la population peuvent être une source d'introduction de village en village, et ainsi accélérer son invasion. En effet, des villageois ont identifié que *Tithonia diversifolia* avait de bonnes propriétés anti-malariales, meilleures que *Chromolaena odorata*. Des recherches ont par ailleurs démontré ces propriétés (Oyewole *et al.* 2008). A cela s'ajoute ses propriétés améliorantes sur le sol, qui la rende meilleure qu'un engrais naturel et que *Chromolaena odorata* (Agbede *et al.* 2014). En agriculture, son utilisation et sa culture sont même recommandés par certains auteurs (Jama *et al.* 2000).

Il faut noter que les résultats d'une étude de perception donnent les impacts tels qu'ils sont perçus par la population, et non les impacts réels (Lundberg 2010). De plus, la perception peut être liée à des composantes moins rationnelles. Par exemple, les personnes peuvent amplifier, consciemment ou inconsciemment, l'abondance ou l'impact négatif d'une plante qu'ils n'apprécient pas. Ceci peut être induit par la présence d'épines comme pour *Mimosa sp (pudica ou invis)*, ou de poils très urticants comme pour *Mucunia pueriens*. La perception d'une espèce exotique invasive est aussi fortement liée aux bénéfiques qu'elle est susceptible d'apporter à la population (Mwangi *et al.* 2008). De cette manière, les bénéfiques que fournit *Chromolaena odorata* d'un point de vue médicinal et agronomique peuvent parfois amener la population à sous-estimer ses impacts négatifs. A l'inverse, la perception d'une espèce sera d'autant plus négative si la population ne lui a pas trouvé d'utilité, ce qui est notamment le cas pour *Mimosa sp (pudica ou invis)* (Wakjira 2011).





Figure 29 *Zonocerus variegatus* photographié aux abords des cultures du village de Guehieguhé (Photo : L. Maroun)

ce criquet a été mis en relation avec l'invasion de *Chromolaena odorata* (Bani 2002). Cependant, à l'exception d'une villageoise, lors de l'étude personne n'a identifié cet impact négatif indirect, ce qui pourrait alors être un sujet de recherches ultérieures.

De même, une perturbation dans la croissance des cultures induite par allélopathie de *Chromolaena odorata*, est un phénomène qui a été prouvé par des études réalisées sur des cultures de piment, épinard, choux et colza (Sahid et Sugau 1993), et sur le maïs, la pastèque, le gombo, le haricot, le soja, et l'arachide (Usuah *et al.* 2013). Or, ce phénomène ne peut être que difficilement perceptible par la population.

Dans cette étude, les réponses ont pu être influencées par différents facteurs qu'il n'est pas possible de contrôler, notamment le moment de l'année ou le moment de la journée où une personne a été interrogée. Par exemple, si la personne a passé sa journée à désherber *Chromolaena odorata* avant de répondre, elle peut être moins encline à lui trouver des points positifs. Aussi, il peut exister des variations dans la composition des adventices dues à une certaine saisonnalité et à la position dans le cycle cultural, d'autant plus dans le cas des cultures vivrières qui sont annuelles ou bisannuelles.

Diverses sources de biais ont pu être identifiées lors de la réalisation des enquêtes, notamment la personne qui interroge, la manière de poser les questions, et la présence d'un interprète. Aussi, les personnes n'ont pas toujours compris la tournure de la question, et il a parfois été nécessaire de reformuler la question. Il est donc important d'avoir formulé correctement la question, afin de pouvoir obtenir l'information sans qu'il n'y ait de problème de communication.

La phase d'élaboration du questionnaire est ainsi cruciale dans ce type d'étude. Une piste d'amélioration serait alors d'effectuer dans un premier temps une étape de pré-enquête. Cette étape permet de perfectionner un questionnaire. Les questions pertinentes sont ainsi ciblées et ont la possibilité d'être améliorées pour la suite, d'autres questions peuvent être ajoutées et les questions ouvertes peuvent être fermées par des catégories (Vilatte 2007). En effet, au cours de cette étude le questionnaire contenait plus de questions, certaines ont été supprimées dans l'analyse. Elles ont été jugées par exemple peu pertinentes, le nombre de personnes capable de donner une réponse a été trop faible, ou la question avait été mal formulée.

## 5 Conclusion

Cette étude, réalisée selon une approche par la perception de la population, a abordé la thématique des espèces invasives dans les milieux ruraux du Sud de la Côte d'Ivoire. Cette méthode a permis d'apporter des informations et des pistes de réflexion dans de nombreux domaines (botanique, socio-économique, agricole, ethnobotanique...). Cependant, elle ne permet pas d'apporter de conclusions sur les impacts des espèces invasives en dehors du milieu agricole.

D'après cette étude, les espèces exotiques invasives sont importantes dans les communautés d'adventices, notamment les espèces *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Mimosa* sp (*pudica* ou *invisa*) et *Pueraria phaseoloides* qui figurent parmi les espèces ayant été les plus citées par la population. Certaines espèces semblent être soit plus abondantes soit plus problématiques pour les agriculteurs dans certaines zones, comme l'espèce *Porophyllum rudérale* dans les deux zones du Sud, ou *Cecropia peltata* à Sikensi.

La population ne reconnaît à *Chromolaena odorata* que peu de caractéristiques liées à son statut d'espèces invasives. En effet selon la population, il apparaît que *Chromolaena odorata* ne serait plus autant répandue et dominante que par le passé, probablement du fait de modifications environnementales dans les pratiques culturelles ainsi que de la présence d'espèces actuellement plus compétitrices. Aussi, les villageois sont nombreux à savoir que *Chromolaena odorata* est une plante exotique (40 à 60% selon les zones).

*Chromolaena odorata* est considérée comme une mauvaise herbe par une grande majorité de la population. Malgré cela, il est intéressant de constater que les avis à son sujet sont mitigés car la moitié des personnes interrogées a une perception générale de cette espèce qui est positive. Les coûts et les bénéfices perçus par la population ont alors une influence dans la perception générale d'une espèce exotique. Dans le cas de *Chromolaena odorata*, les villageois ont identifié des propriétés améliorantes sur le sol, et parfois certains ont même déclaré qu'elle avait d'autres impacts bénéfiques pour les cultures. De plus, son utilisation en tant que plante médicinale est très largement répandue (jusqu'à 95% de la population dans certaines zones d'étude).

Le facteur démographique influençant le plus la perception des villageois à propos de *Chromolaena odorata* est la classe d'âge. Les plus de 40 ans sont plus nombreux à considérer l'espèce comme étant exotique, et les moins de 60 ans sont plus nombreux à l'utiliser comme plante médicinale.

Pour finir, si une mesure de gestion doit être appliquée contre *Chromolaena odorata*, il sera pertinent de proposer une solution alternative qui conférerait à la population les bénéfices qu'ils perçoivent actuellement grâce à *Chromolaena odorata*. Une piste de réflexion serait de chercher au niveau des espèces de jachères natives, plus performantes que *Chromolaena odorata* dans l'amélioration du sol, et moins envahissantes à l'extérieur des milieux agricoles.

# Bibliographie

## Sources classiques

- Adenikinju S. A. 1975. « The prevalent weeds of cocoa plots in Nigeria ». *Ghana Journal of Agricultural Science (Ghana)* v. 8 (3): 205-207.
- Adingra Odette, Kassi Justin N'Dja, et Yongo Olga Diane. 2014. « Analyse systématique et phytogéographique de la forêt classée de la Bamo (Côte d'Ivoire) ». *Journal of Animal & Plant Sciences* 23 (2) 3626–3636.
- Agbede Taiwo M., Adekiya Aruna O., et Ogeh Joseph S. 2014. « Response of soil properties and yam yield to *Chromolaena odorata* (Asteraceae) and *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) mulches ». *Archives of Agronomy and Soil Science* 60 (2): 209-24.
- Agresti Alan, et Coull Brent A. 1998. « Approximate Is Better than “Exact” for Interval Estimation of Binomial Proportions ». *The American Statistician* 52 (2): 119–126.
- Agyakwa C. W., et Akobundu I. O. 1987. *A Handbook of West African Weeds*. IITA. 564p
- Ahanchede Adam, et Gasquez Jacques. 1995. « Mauvaises herbes des cultures pluviales au nord-est du Bénin ». *Agriculture et Développement*, n° 7: 22–29.
- Akobundu I. Okezie, et Agyakwa C. W. 1989. *Guide des adventices d'Afrique de l'ouest*. IITA. 522p
- Anning A. K., et Yeboah-Gyan K. 2007. « Diversity and Distribution of Invasive Weeds in Ashanti Region, Ghana ». *African Journal of Ecology* 45 (3): 355-60.
- Arksey Hilary, et Knight Peter T. 1999. *Interviewing for Social Scientists: An Introductory Resource with Examples*. SAGE.
- Avenard Jean Michel. 1971. *Le Milieu naturel de la Côte d'Ivoire*. IRD Editions. 391p
- Bani Grégoire. 2002. « Status and management of *Chromolaena odorata* in congo ». Successful biological control of *Chromolaena odorata* in Ghana: The potential for a regional programme in Africa, 96.
- Barbosa Pedro A. 1998. *Conservation Biological Control*. Academic Press.
- Baruah R. N., et Leclercq P. A. 1993. « Constituents of the essential oil from the flowers of *Chromolaena odorata* ». *Planta medica* 59 (3): 283–283.
- Beest Mariska, Elschot Kelly, Olf Han, et Rampal S. Etienne. 2013. « Invasion Success in a Marginal Habitat: An Experimental Test of Competitive Ability and Drought Tolerance in *Chromolaena odorata* ». *PLOS ONE* 8 (8): e68274.
- Bhumannavar B. S., Ramani S., et al. 2006. « Introduction of *Cecidochares connexa* (Macquart)(Diptera: Tephritidae) into India for the biological control of *Chromolaena*

- odorata. » In *Proceedings of the Seventh International Workshop on Biological Control and Management of*, 38–48. National Pingtung University of Science and Technology (NPUST).
- Binggeli P., Hall J. B., et Healey J. R. 1998. « An Overview of Invasive Woody Plants in the Tropics ». *An Overview of Invasive Woody Plants in the Tropics*, n°13.
- Borokini Temitope Israel, et Babalola Folaranmi Dapo. 2012. « Management of invasive plant species in Nigeria through economic exploitation: lessons from other countries ». *Management of Biological Invasions* 3 (1): 45–55.
- Botton H., et Halle Nicolas. 1957. « Les Plantes de couverture. Guide pratique de reconnaissance et d'utilisation des Légumineuses en Côte d'Ivoire ». *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée* 4 (12): 553-615.
- Bourgeois Thomas Le, et Merlier Henri. 1995. *Adventrop: les adventices d'Afrique soudano-sahélienne*. Editions Quae. 637p
- Brou Téléphore. 2010. « Variabilité climatique, déforestation et dynamique agrodémographique en Côte d'Ivoire ». *Science et changements planétaires / Sécheresse* 21 (4): 327-29.
- Brunel, Sylvie. 2004. *L'Afrique: un continent en réserve de développement*. Editions Bréal. 239p
- Butchart Stuart H. M., Walpole Matt, Collen Ben, van Strien Arco, Scharlemann Jörn P. W., Almond Rosamunde E. A., Baillie Jonathan E. M., et al. 2010. « Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines ». *Science* 328 (5982): 1164-68.
- Cameron A. Colin, et Trivedi Pravin K.. 2013. *Regression analysis of count data*. Vol. 53. Cambridge university press.
- Chaléard Jean-Louis. 1996. *Temps des villes, temps des vivres: l'essor du vivrier marchand en Côte d'Ivoire*. KARTHALA Editions. 674p
- Charpentier, Hubert, Doumbia Salif, Coulibaly Z., et Zana O.. 1999. « Dossier Côte d'Ivoire. Fixation de l'agriculture au Nord et au centre de la Côte d'Ivoire: quels nouveaux systèmes de culture? » *Agriculture et développement*, n° 21: 4–71.
- Chevalier Auguste. 1951. « Plantes de couverture pour Pays tropicaux ». *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale* 31 (343): 272-75.
- Chivian Eric, et Bernstein Aaron. 2008. *Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity*. Oxford University Press.
- Colautti Robert I., et MacIsaac Hugh J. 2004. « A Neutral Terminology to Define 'Invasive' Species ». *Diversity and Distributions* 10 (2): 135-41.
- Cotten Anne-Marie. 1974. « Un aspect de l'urbanisation en Côte-d'Ivoire ». *Cahiers d'outre-mer* 27 (106): 183-93.
- Dabin Bernard, Leneuf Noël, et Riou Gérard. 1960. « Carte pédologique de la Côte d'Ivoire au 1/2000000: notice explicative ».

- Dugelay Michel. 1979. « L'origine des adventices dans des systèmes de culture mi-mécanisée de la région Centre de la Côte d'Ivoire ».
- Edoukou E. F., Koné A. W., et Tondoh J. E. 2017. « Les jachères à base de *Chromolaena odorata* (Asteraceae) et de légumineuses ont-elles les mêmes potentialités agronomiques? ».
- Floret Christian, et Pontanier Roger. 2000. *Fallows in tropical Africa*. John Libbey Eurotext.
- Foresta Hubert de. 1995. « Systèmes de culture, adventices envahissantes et fertilité du milieu: le cas de *Chromolaena odorata* ».
- Gagnon Patrick. 2006. « Intervalles de confiance pour une différence de deux proportions ». Université Laval.
- García-Llorente Marina, Martín-López Berta, González José A., Alcorlo Paloma, et Montes Carlos. 2008. « Social Perceptions of the Impacts and Benefits of Invasive Alien Species: Implications for Management ». *Biological Conservation* 141 (12): 2969-83.
- Gautier, LAURENT. 1992. « Taxonomy and distribution of a tropical weed: *Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Robinson ». *Candollea* 47 (2): 645-662.
- Gnahoua G. M. 1997. « Etude de la flore adventice des cultures après jachère améliorée dans la région d'Oumé (Côte d'Ivoire) ». *La jachère et maintien de la fertilité*, Christian F, Roger P (ed). Coraf/IRD/Union européenne: Paris, 107-118.
- Goodall, J. M., et D. J. Erasmus. 1996. « Review of the status and integrated control of the invasive alien weed, *Chromolaena odorata*, in South Africa ». *Agriculture, Ecosystems & Environment* 56 (3): 151-64.
- Gooden, Ben, Kris French, Peter J. Turner, et Paul O. Downey. 2009. « Impact threshold for an alien plant invader, *Lantana camara* L., on native plant communities ». *Biological Conservation* 142 (11): 2631-41.
- Holm Leroy, Pancho Juan V., Herberger James P., Plucknett Donald L., et al. 1979. *A geographical atlas of world weeds*. John Wiley and Sons.
- Holmes Thomas P., Aukema Juliann E., Von Holle Betsy, Liebhold Andrew, et Sills Erin. 2009. « Economic Impacts of Invasive Species in Forests: Past, Present, and Future ». *Annals of the New York Academy of Sciences* 1162 (1): 18-38.
- Honu Y. A. K., et Dang Q. L.. 2002. « Spatial Distribution and Species Composition of Tree Seeds and Seedlings under the Canopy of the Shrub, *Chromolaena Odorata* Linn., in Ghana ». *Forest Ecology and Management* 164 (1): 185-196.
- Hugon Philippe. 2014. « L'agriculture en Afrique subsaharienne restituée dans son environnement institutionnel ». In *Tradition et modernisation des économies rurales : Asie-Afrique-Amérique latine : Mélanges en l'honneur de Gilbert Étienne*, par Claude Auroi et Jean-Luc Maurer, 205-37. International. Genève: Graduate Institute Publications.
- Ickowitz Amy. 2006. « Shifting Cultivation and Deforestation in Tropical Africa: Critical Reflections ». *Development and Change* 37 (3): 599-626.

- Ignasi Bartomeus, Montserrat Vilà, et Santamaría Luís. 2008. « Contrasting Effects of Invasive Plants in Plant–pollinator Networks ». *Oecologia* 155 (4)
- Inderjit S. 2005. *Invasive plants: ecological and agricultural aspects*. Basel ; Boston: Birkhäuser.
- Jama B., Palm C. A., Buresh R. J., Niang A., Gachengo C., Nziguheba G., et Amadalo B. 2000. « Tithonia Diversifolia as a Green Manure for Soil Fertility Improvement in Western Kenya: A Review ». *Agroforestry Systems* 49 (2): 201–21.
- Johnson, D. E. 1997. *Les adventices en riziculture en Afrique de l'Ouest =: Weeds of rice in West Africa*. Bouaké, Côte d'Ivoire : Wageningen, Pays-Bas : London, U.K: Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest ; Centre technique de coopération agricole et rurale ; Dép. pour le développement international.
- Johnson D E, et Kent R J. 2002. « The Impact of Cropping on Weed Species Composition in Rice after Fallow across a Hydrological Gradient in West Africa ». *Weed Research* 42 (2): 89–99.
- Kamanzi Atindehou, Schmid K. C., Brun R., Koné M. W., et Traore D. 2004. « Antitrypanosomal and antiplasmodial activity of medicinal plants from Côte d'Ivoire ». *Journal of Ethnopharmacology* 90 (2): 221–27.
- Kassi N., Ake-Assi E., et Tiébré M-S.. 2010. « Biodiversité Végétale et Vitesse de La Régénération de La Forêt Classée de Sanaimbo (Côte d'Ivoire) ». *Sciences & Nature* 7 (2).
- Kent R., Johnson D. E., et Becker M. 2001. « The influences of cropping system on weed communities of rice in Côte d'Ivoire, West Africa ». *Agriculture, Ecosystems & Environment* 87 (3): 299–307.
- Lavabre E. M. 1971. « Weed control in coffee plantations by proper use of ground covers ». In *Symposium sur le desherbage des cultures tropicales, Antibes*, 7–8.
- Le Guen Tanguy. 2004. « Le développement agricole et pastoral du Nord de la Côte-d'Ivoire : problèmes de coexistence ». *Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux* 57 (226–227): 259–88.
- Legendre P., et Legendre Loic F. J. 2012. *Numerical Ecology*. Elsevier.
- Leslie Alison J., et Spotila James R.. 2001. « Alien plant threatens Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*) breeding in Lake St. Lucia, South Africa ». *Biological Conservation* 98 (3): 347–355.
- Lisowski S. 1996. « Mimosaceae in the flora of guinea (West Africa). » *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 41 (1): 339–54.
- Louda Svata M., Pemberton R. W., Johnson M. T., et Follett Pia. 2003. « Nontarget effects—the Achilles' heel of biological control? Retrospective analyses to reduce risk associated with biocontrol introductions ». *Annual review of Entomology* 48 (1): 365–396.
- Lowe Sarah, Browne Michael, Boudjelas Souyad, et De Poorter Maj. 2000. *100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database*. Vol. 12. Invasive Species Specialist Group Auckland.

- Lundberg Anders. 2010. « Conflicts between Perception and Reality in the Management of Alien Species in Forest Ecosystems: A Norwegian Case Study ». *Landscape Research* 35 (3): 319–338.
- Mangara A., N'Da Adopo A. A., Traore K., Kehe, K. Soro M., Toure M., *et al.* 2010. « Phytoecological study of weeds in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) orchards in Bonoua and N'douci localities in lower Côte d'Ivoire. » *Journal of Applied Biosciences* 36: 2367–2382.
- Marc Dufumier. 2004. *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*. Karthala Editions.
- McFadyen, Rachel Cruttwell. 2004. « Chromolaena in East Timor: history, extent and control ». *Chromolaena in the Asia-Pacific region*.
- McFadyen Rachel E. Cruttwell, de Chenon Roch Desmier, et Sipayung A. 2003. « Biology and host specificity of the chromolaena stem gall fly, *Cecidochares connexa* (Macquart)(Diptera: Tephritidae) ». *Austral Entomology* 42 (3): 294–297.
- McKey Doyle. 1988. « *Cecropia peltata*, an Introduced Neotropical Pioneer Tree, is Replacing *Musanga cecropioides* in Southwestern Cameroon ». *Biotropica* 20 (3): 262–64.
- McKinney Michael L., et Lockwood Julie L. 2001. *Biotic Homogenization*. 1<sup>re</sup>éd. Springer US.
- Merlier H., et Montégut J. 1982. *Adventices tropicales: flore aux stades plantule et adulte de 123 espèces africaines ou pantropicales*. Paris: Ministère des relations extérieures, Coopération et développement.
- Metcalf Daniel J. 2005. « *Hedera Helix* L. » *Journal of Ecology* 93 (3): 632–48.
- Modder W. W. D. 1984. « The attraction of *Zonocerus variegatus* (Orthoptera: Pyrgomorphidae) to the weed *Chromolaena odorata* and associated feeding behaviour ». *Bulletin of Entomological Research* 74 (2): 239–47.
- Morgan William B. 1997. « L'Agriculture en Afrique subsaharienne: Production, alimentation et politique ». *Bulletin de la Société géographique de Liège* 33: 93–107.
- Muniappan R., Reddy G. V. P., et Lai Po-Yung. 2005. « Distribution and biological control of *Chromolaena odorata* ». *Invasive plants: Ecological and agricultural aspects*, 223–233.
- Muniappan R., et Viraktamath C. A.. 1993. « Invasive alien weeds in the Western Ghats ». *Current Science* 64 (8): 555–58.
- Muoghalu J. I., Chuba D. K., *et al.* 2005. « Seed germination and reproductive strategies of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray and *Tithonia rotundifolia* (PM) Blake ». *Applied ecology and environmental research* 3 (1): 39–46.
- Mwangi Esther, Swallow Brent, *et al.* 2008. « *Prosopis juliflora* invasion and rural livelihoods in the Lake Baringo area of Kenya ». *Conservation and Society* 6 (2): 130.

- N'da D., Adou Yao Constant Yves, N'guessan Kouakou Edouard, Kone Moussa, et Sagne Yao Charles. 2008. « Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire ». *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie* 4 (3).
- N'Dja Justin Kassi, et Decocq Guillaume. 2007. « Régénération de la forêt dense semi-décidue dans les stades post-cultureux en forêt classée de Sanaimbo (Côte- d'Ivoire) ». *Acta Botanica Gallica* 154 (3): 395-405.
- Neuba Danho F.R., Malan Djah F., Koné Moussa, et Kouadio Yao L. 2014. « Inventaire préliminaire des plantes envahissantes de la Côte d'Ivoire ». *Journal of Animal & Plant Sciences* 22 (2): 3439-3445.
- Ngobo Martine, McDonald Morag, et Weise Stephan. 2004. « Impacts of Type of Fallow and Invasion by *Chromolaena Odorata* on Weed Communities in Crop Fields in Cameroon ». *Ecology and Society* 9 (2).
- Njoroge G. N., Bussmann R. W., Gemmill Barbara, Newton L. Eric, et Ngumi V. W. 2004. « Utilisation of weed species as sources of traditional medicines in central Kenya ». *Lyonia* 7 (2): 71-87.
- Okoroiwu Henshaw Uchechi, Atangwho Item Justin, Uko Emmanuel Kufre, et Maryann Okafor Ifeyinwa. 2016. « Haemostatic property of *Chromolaena odorata* leaf extracts: in vitro and in vivo evaluation in wistar rats ». *Journal of Biological Research - Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale* 89 (2).
- Omokhua Aitebiremen G., McGaw Lyndy J., Finnie Jeffrey F., et Van Staden Johannes. 2016. « *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (Asteraceae) in sub-Saharan Africa: A synthesis and review of its medicinal potential ». *Journal of Ethnopharmacology* 183 (mai): 112-22.
- Oyewole I. O., Adeoye G. O., Anyasor G. N., Obansa J. A., et al. 2008. « Anti-malarial and repellent activities of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) leaf extracts ». *Journal of Medicinal Plants Research* 2 (8): 171-175.
- Paini Dean R., Sheppard Andy W., Cook David C., De Barro Paul J., Worner Susan P., et Thomas Matthew B.. 2016. « Global threat to agriculture from invasive species ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (27): 7575-7579.
- Palm Rodolphe. 2007. « L'analyse des correspondances multiples : principes et application ». *Notes de Statistique et d'Informatique*, n° 2.
- Peel M. C., Finlayson B. L., et McMahon T. A.. 2007. « Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification ». *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 4 (2): 439-73.
- Pernès J., René J., Chaume R. René, Letenneur Léon, Roberge Guy, et Messenger Jean-Louis. 1975. « *Panicum maximum* et l'intensification fourragère en Côte d'Ivoire ». *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 28 (2): 239-64.
- Pernès Jean, et Combes Daniel. 1970. « Incidence des systèmes de multiplication sur la répartition et la variabilité phénotypique du *Panicum maximum* Jacq. en Côte d'Ivoire ». *Biol* 14: 13-34.



- Perrings Charles. 2005. « The socioeconomic links between invasive alien species and poverty ». *Report to the Global Invasive Species Program* 40.
- Pimentel David. 2011. *Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species, Second Edition*. CRC Press.
- Punch Keith F. 2013. *Introduction to Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. SAGE.
- Pysek Petr, et Richardson David M.. 2010. « Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health ». *Annual Review of Environment and Resources* 35: 25–55.
- Qin Z., Zhang J. E., Ditommaso A., Wang R. L., et Liang K. M.. 2016. « Predicting the Potential Distribution of Lantana Camara L. under RCP Scenarios Using ISI-MIP Models ». *Climatic Change* 134 (1-2): 193-208.
- Quee Dan David, Kanneh Salia Milton, Yila Keiwoma Mark, Nabay Oman, et Kamanda Philip Jimia. 2016. « Weed species diversity in cassava (*Manihot esculenta* crantz) monoculture in Ashanti region of Ghana ». *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences* 4 (5): 499–504.
- Rai Rajesh Kumar, Scarborough Helen, Subedi Naresh, et Lamichhane Baburam. 2012. « Invasive Plants – Do They Devastate or Diversify Rural Livelihoods? Rural Farmers’ Perception of Three Invasive Plants in Nepal ». *Journal for Nature Conservation* 20 (3): 170-76.
- Raimundo Rafael Luís Galdini, Fonseca Rafael Luís, Schachetti-Pereira Ricardo, Peterson A. Townsend, et Lewinsohn Thomas Michael. 2007. « Native and Exotic Distributions of Siamweed (*Chromolaena Odorata*) Modeled Using the Genetic Algorithm for Rule-Set Production ». *Weed Science* 55 (1): 41-48.
- Richardson David M., Pyšek Petr, Rejmánek Marcel, Barbour Michael G., Panetta F. Dane, et West Carol J.. 2000. « Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions ». *Diversity and Distributions* 6 (2): 93-107.
- Roussel Bernard, et Juhe-Beaulaton Dominique. 1992. « Les plantes américaines en Afrique tropicale ». *Cahiers d’outre-mer* 45 (179): 373-86.
- Rouw Anneke de. 1991. « The Invasion of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (ex *Eupatorium odoratum*), and Competition with the Native Flora, in a Rain Forest Zone, South-West Cote d’Ivoire ». *Journal of Biogeography* 18 (1): 13..
- Ruf François. 1995. *Booms et crises du cacao: les vertiges de l’or brun*. KARTHALA Editions.
- Ruf François. 2012. « L’adoption de l’hévéa en Côte d’Ivoire. Prix, mimétisme, changement écologique et social ». *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, n° 330-331(juillet): 103-24.
- Sahid Ismail B., et Sugau John B. 1993. « Allelopathic Effect of Lantana (*Lantana camara*) and Siam Weed (*Chromolaena odorata*) on Selected Crops ». *Weed Science* 41 (2): 303-8.

- Schreck Reis Catarina, Marchante Hélia, Freitas Helena, et Marchante Elizabete. 2013. « Public Perception of Invasive Plant Species: Assessing the Impact of Workshop Activities to Promote Young Students' Awareness ». *International Journal of Science Education* 35 (4): 690-712.
- Selge Sebastian, Fischer Anke, et van der Wal René. 2011. « Public and professional views on invasive non-native species – A qualitative social scientific investigation ». *Biological Conservation* 144 (12): 3089-97.
- Shackleton Charlie M., et Shackleton Ross T. 2016. « Knowledge, Perceptions and Willingness to Control Designated Invasive Tree Species in Urban Household Gardens in South Africa ». *Biological Invasions* 18 (6): 1599-1609.
- Shackleton Ross T., Witt Arne B. R., Nunda Winnie, et Richardson David M. 2016. « Chromolaena odorata (Siam Weed) in Eastern Africa: Distribution and Socio-Ecological Impacts ». *Biological Invasions*, novembre, 1-14.
- Shackleton Ross T., Witt Arne B. R., Aool Winnifred, et Pratt Corin F. 2017. « Distribution of the invasive alien weed, Lantana camara, and its ecological and livelihood impacts in eastern Africa ». *African Journal of Range & Forage Science* 34 (1): 1-11.
- Sharp Ryan L., Larson Lincoln R., et Green Gary T. 2011. « Factors influencing public preferences for invasive alien species management ». *Biological Conservation* 144 (8): 2097-2104.
- Simberloff Daniel. 2003. « Confronting Introduced Species: A Form of Xenophobia? ». *Biological Invasions* 5 (3): 179-92.
- Slaats J. J. P., Van Der Heiden W. M., Stockmann C. M., Wessel M., et Janssen B. H.. 1996. « Growth of the Chromolaena odorata fallow vegetation in semi-permanent food crop production systems in south-west Cote d'Ivoire ». *NJAS wageningen journal of life sciences* 44 (3): 179-92.
- Tiébré Marie-Solange., Kouame D., Vroh A. T. B., N'da K. D., et Adou Y. Y. 2014. « Stratégies et Potentiel D'invasion Des Massifs Forestiers Par Hopea Odorata Roxb. (Dipterocarpaceae) : Cas Du Parc National Du Banco En Côte d'Ivoire ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 8 (2): 666-79.
- Tiébré Marie-Solange, Kassi N'Dja, Kouadio Yao, et N'Guessan Edouard. 2012. « Etude de La Biologie Reproductive de Tithonia Diversifolia (Hemsl.) Gray (Asteraceae): Espece Non Indigene Invasive En Cote d'Ivoire ». *Journal of Asian Scientific Research* 2 (4): 200.
- Tiébré Marie-Solange, Vroh B. T. A., Kouame D., N'Da K. D., et Yao C. Y. A. 2015. « Effects of exotic invasive tree Hopea odorata Roxb. (Dipterocarpaceae) on plant diversity and carbon storage of the Banco National Park in Côte d'Ivoire. ». *International Journal of Innovation and Applied Studies* 10 (1): 207-16.
- Timbilla J. A., Braimah H., et al. 1999. « Establishment, spread and impact of Pareuchaetes pseudoinulata (Lepidoptera: Arctiidae) an exotic predator of the Siam weed, Chromolaena odorata (Asteraceae: Eupatoriae) in Ghana ». In *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*, 4:14.

- Timbilla J. A., Braimah H., *et al.*. 2000. « Successful biological control of *Chromolaena odorata* in Ghana: the potential for a regional programme in Africa ». In *Proceedings of the Fifth International Workshop on Biological Control and Management of Chromolaena odorata*, 23-25.
- Tondoh Jérôme Ebagnerin, Koné Armand Wowo, N'Dri Julien Kouadio, Tamene Lulseged, et Brunet Didier. 2013. « Changes in Soil Quality after Subsequent Establishment of *Chromolaena Odorata* Fallows in Humid Savannahs, Ivory Coast ». *CATENA* 101 (février): 99-107.
- Tran Van Canh C. 1999. « Recherche pour le secteur hévéicole en Côte d'Ivoire ». *Plantations, recherche, développement* 6 (2): 102-106.
- Usuah P. E., Udom G. N., et Edem I. D. 2013. « Allelopathic Effect of Some Weeds on the Germination of Seeds of Selected Crops Grown in Akwa Ibom State, Nigeria ». *World Journal of Agricultural Research, World Journal of Agricultural Research* 1 (4): 59-64.
- Vanderhoeven Sonia, Piqueray Julien, Halford Mathieu, Nulens Greet, Vincke Jan, et Mahy Grégory. 2011. « Perception and Understanding of Invasive Alien Species Issues by Nature Conservation and Horticulture Professionals in Belgium ». *Environmental Management* 47 (3): 425-42.
- Vergez Antonin. 2011. « Intensifier l'agriculture en Afrique, réponse aux défis alimentaires et environnementaux ?, Should African Agriculture, Confronted by Food and Environmental Challenges, Intensify? The Controversy ». *Afrique contemporaine*, n° 237 (octobre): 29-43.
- Vilatte Jean-Christophe. 2007. « Méthodologie de l'enquête par questionnaire ». *Laboratoire Culture & Communication Université d'Avignon*.
- Von Senger I., Barker N. P., et Zachariades C. 2002. « Preliminary phylogeography of *Chromolaena odorata*: finding the origin of a South African weed ». In *Proceedings of the 5th international workshop on biological control and management of Chromolaena odorata*. ARCPRI, Pretoria, South Africa, 90-99.
- Wakjira Mulatu. 2011. « An invasive alien weed giant sensitive plant (*Mimosa diplotricha* sauvalle) invading Southwestern Ethiopia ». *African Journal of Agricultural Research* 6 (1): 127-131.
- Warren Charles R. 2007. « Perspectives on the 'alien' versus 'native' Species Debate: A Critique of Concepts, Language and Practice ». *Progress in Human Geography* 31 (4): 427-46.
- van Wilgen B. W., Richardson D. M., Le Maitre D. C., Marais C., et Magadlela D. 2001. « The Economic Consequences of Alien Plant Invasions: Examples of Impacts and Approaches to Sustainable Management in South Africa ». *Environment, Development and Sustainability* 3 (2): 145-68.
- van Wilgen B. W. et De Lange W.J.. 2011. « The Costs and Benefits of Biological Control of Invasive Alien Plants in South Africa ». *African Entomology* 19 (SP): 504-14.
- Yao Akoua Clémentine, Ipou Joseph, Bomisso Edson Lézin, Angaman Djédoux Maxime, et Koné Mamidou Witabouna. 2017. « Caractérisation Physiologique Et Évaluation Du

Comportement Germinatif De Semences De *Rottboellia Cochinchinensis*, *Euphorbia Heterophylla*, Et *Porophyllum Ruderale*, Trois Adventices Des Rizières De Côte d'Ivoire ». *European Scientific Journal, ESJ* 13 (3).

Yao T. K., Oga M. S., Fouche O., Baka D., Pernelle C., et Biemi J. 2012. « Évaluation de La Potabilité Chimique Des Eaux Souterraines Dans Un Bassin Versant Tropical :Cas Du Sud-Ouest de La Côte d'Ivoire ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 6 (6): 7069-86.

Zachariades Costas, von Senger Inge, et Barker Nigel P. 2004. « Evidence for a northern Caribbean origin for the southern African biotype of *Chromolaena odorata* ». *Chromolaena in the Asia-Pacific region*, 25-27.

Zoumana Coulibaly, et César Jean. 1998. *L'association fourragère à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata* dans le Nord de la Côte d'Ivoire*.

## Sources internet

[1] Native, Invasive, and Other Plant-Related Definitions | NRCS Connecticut. Consulté le 24 juillet 2017.

[https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/ct/technical/ecoscience/invasive/?cid=nrcs142p2\\_011124](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/ct/technical/ecoscience/invasive/?cid=nrcs142p2_011124)

[2] Prévention et Gestion des Espèces Etrangères Envahissante : Mise en œuvre de la coopération en Afrique de l'Ouest | Invasive Species Specialist. Consulté le 13 août 2017.

<http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/WAfrica-FR.pdf>

[3] Nouvelles des Aires Protégées d'Afrique | Critical Ecosystem Partnership Fund. Consulté le 13 août 2017.

[http://www.cepf.net/SiteCollectionDocuments/eastern\\_afromontane/IUCN\\_NAPA\\_newsletter\\_Mar2013\\_FR.pdf](http://www.cepf.net/SiteCollectionDocuments/eastern_afromontane/IUCN_NAPA_newsletter_Mar2013_FR.pdf)

[4] Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture: Le pays en un coup d'œil | FAO Consulté le 13 juillet 2017.

<http://www.fao.org/cote-divoire/fao-en-cote-divoire/le-pays-en-un-coup-doeil/fr/>

[5] Fiche pays Côte d'Ivoire | Population Data. Consulté le 13 juillet 2017.

<https://www.populationdata.net/pays/cote-divoire/>

[6] Présentation de la Côte d'Ivoire | France Diplomatie: Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. Consulté le 13 juillet 2017.

<http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/cote-d-ivoire/presentation-de-la-cote-d-ivoire/>

[7] Statistiques - Côte d'Ivoire - Indice de développement humain (IDH) | Perspective monde. Consulté le 13 juillet 2017.

<http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/CIV/fr/SP.POP.IDH.IN.html>

[8] Filières agricoles durables en Côte d'Ivoire | Agence française de développement. Consulté le 13 juillet 2017. <http://www.afd.fr/home/pays/afrique/geo-afr/cote-d-ivoire/fiches-projets-c2d/2eme-Contrat-de-Desendettement-et-de-Developpement/programme-filieres-agricoles-durables-en-cote-d-ivoire-fadci-2eme-c2d>

[9] Weather Forecast | World Weather Online. Consulté le 19 juillet 2017

<https://www.worldweatheronline.com/>.

[10] *Pueraria phaseoloides* | Invasive Species Compendium | CABI. Consulté le 31 juillet 2017.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/45906>

[11] *Croton hirtus* | Adventilles. Consulté le 1 août 2017.

[http://publish.plantnet-](http://publish.plantnet-project.org/project/adventilles/collection/collection1/synthese/details/CVNHI)

[project.org/project/adventilles/collection/collection1/synthese/details/CVNHI](http://publish.plantnet-project.org/project/adventilles/collection/collection1/synthese/details/CVNHI)

[12] *Cecropita peltata* | Global Invasive Species Database. Consulté le 1 août 2017.

<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=116>

# Annexe

## QUESTIONNAIRE

### 1 - Informations personnelles

Localité : .....

Nom : .....

Prénom : .....

Age : .....

Genre : M ; F

Ethnie : .....

Activité principale : .....

Activité secondaire : .....

Niveau d'étude : .....

Taille total des terrains cultivés : .....

Propriétaire de terrain : Oui ; Non

### Culture :

Espèces cultivées	Taille parcelle (ha)

### 2 - Liste de mauvaises herbes et place des espèces exotiques invasives

1) Pouvez-vous citer des espèces de mauvaises herbes ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Introduire le concept de plante exotique invasive (plante qui n'était pas là avant, qui vient d'ailleurs et qui s'est répandue)

2) Parmi les espèces de mauvaises herbes que vous avez cité, lesquelles selon vous sont exotiques ?

.....

.....

.....

.....

3 - *Chromolaena odorata*, espèce exotique invasive

1) Selon vous, cette plante est-elle arrivée de manière naturelle ou a-t-elle été introduite volontairement ou accidentellement par l'homme ?

Naturellement ; Volontairement ; Accidentellement ; Ne sais pas

2) Si volontairement, pour quelle raison ?

Agriculture : (Préciser : couverture du sol ; Engrais ; Autres :.....)

Médicinale

Ne sais pas

Autres : .....

3) De manière générale, quelle est l'évolution de *Chromolaena odorata* au cours de ces dernières années?

Diminution ; Stable ; Expansion ; Sans avis

4) **[Agriculteur]** *Chromolaena odorata* est-t-elle présente sur votre propriété ?

Oui ; Non

5) **[Agriculteur]** Constatez-vous que *Chromolaena odorata* est la plante qui est dominante sur votre culture ?

Oui ; Non ; Sans avis

6) **[Agriculteur]** Pouvez-vous qualifier la présence de *Chromolaena odorata* sur vos cultures

Type de culture	Degré d'envahissement
	Absente ; Présente ; Abondante ; Totalement envahi
	Absente ; Présente ; Abondante ; Totalement envahi
	Absente ; Présente ; Abondante ; Totalement envahi
	Absente ; Présente ; Abondante ; Totalement envahi

7) Selon vous, y-a-t- il des types de culture qui favorise *Chromolaena odorata* ? Si oui lesquelles ?

Oui ; Non ; Sans avis

.....

.....

.....

#### 4 - Perception impacts *Chromolaena odorata*

1) *Chromolaena odorata* a-t-elle une utilité dans ces différents domaines ?

Si oui, comment est-elle utilisée et l'utiliser vous personnellement ? Précisez la partie de la plante qui est utilisée

	Mode utilisation	Partie de la plante utilisée	Utilisation personnelle (Oui ; Non)
Alimentaire			
Médicinale			
Agriculture			
Autres ?			

2) *Chromolaena odorata* a-t-elle un impact dans ces différents domaines ?

Si oui, pouvez-vous les préciser ? Sont-ils positifs ou négatifs ?

	Impacts	Positif ; Négatif ?
Agriculture		
Sol		
Santé humaine		
Vie quotidienne		
Autres ?		

3) En conclusion, pensez-vous que de manière générale *Chromolaena odorata* a un impact plutôt positif ou plutôt négatif ?

Positif ; Négatif ; Sans avis