

***Chromolaena odorata*: Calamité ou Chance pour l'Afrique Tropicale.**

(*Chromolaena odorata*: Disaster or Hope for Tropical Africa)

H. de Foresta

Antenne ORSTOM in ICRAF
Bogor, Indonesia

Abstract-Most researchers and agronomists now consider *Chromolaena odorata* as a pest plant that should be fought by any means. A review of existing publications indicates that this reaction is based more on a fear of the invasion capabilities of *C. odorata* than an objective assessment of its impact. Along with studies in agronomy and indigenous knowledge from the humid tropics, recent findings indicate that *C. odorata* can improve soil fertility in surface layers of tropical acid soils. If such results are accurate and methods for controlled use of *C. odorata* in agriculture can be developed, then a solution for problems linked to acid soils and sustainable agriculture in tropical Africa may have been found. In conclusion, there is an urgent need for an objective assessment of problems linked to *C. odorata* as well as an assessment of its potential agricultural uses. These two new research directions are essential prerequisites before launching vast and costly global control programs.

Résumé-La grande majorité des chercheurs et agronomes considèrent actuellement *Chromolaena odorata* comme une "peste" végétale qu'il faut éliminer par tous les moyens. Après examen des publications existantes, l'auteur montre que ce "paradigme" ne repose pas sur une appréciation objective des qualités et défauts de cette plante, mais bien plutôt sur un réflexe de peur devant les capacités d'invasion très impressionnantes de *C. odorata*. S'appuyant tant sur d'anciennes études agronomiques tombées dans l'oubli que sur des enquêtes en milieu paysan, l'auteur expose certaines recherches récentes qui tendent à montrer que *C. odorata* pourrait augmenter notablement la fertilité chimique de l'horizon supérieur des sols acides tropicaux. Si ces résultats étaient confirmés, l'utilisation contrôlée de *C. odorata* en agriculture, selon des modalités qui restent à mettre au point, pourrait contribuer à résoudre les problèmes soulevés par l'extension des sols acides et leur culture durable en Afrique Tropicale. L'auteur conclut en soulignant l'urgence d'un rééquilibrage des recherches au profit d'une évaluation objective des problèmes dans les différents systèmes de culture d'une part, d'une évaluation des potentialités de *C. odorata* en agriculture d'autre part. Ces deux nouvelles orientations de recherches apparaissent comme des préalables indispensables au lancement de vastes et coûteux programmes de lutte.

***Chromolaena*: la Conquête d'un Continent**

Originnaire d'Amérique centrale, *Chromolaena odorata* aurait été introduite dans les années 1920 comme plante de couverture dans le Sud-Est Asiatique, d'où l'un de ses noms communs d' "herbe du Laos". Elle s'est rapidement répandue et y est devenue une composante à part entière des végétations anthropisées.

Il semble qu'elle ait été introduite en Afrique tropicale, et plus précisément au Nigéria, dans les années 1940. Après une phase d'extension lente jusque vers les années 1970, elle s'est répandue depuis comme un feu de brousse dans toute l'Afrique occidentale et centrale. "Sekou Touré" en Côte d'Ivoire, "Acheampong" au Ghana, "Bokassa", mais aussi "JaBinDe" (l'envahissante) en Centrafrique, "Lantana N'Gouabi", mais aussi "Matapa M'Bala" (l'envahisseur) au Congo, "Mighbe" (celle qui écrase tout) au Cameroun: ce sont là quelques-uns des noms locaux donnés à *C. odorata* en Afrique, noms qui traduisent à la fois l'époque de l'invasion de cette plante et le caractère massif et inexorable de cette invasion.

C. odorata, connue maintenant de tous les paysans en Afrique centrale et occidentale, pose à tous, paysans, chercheurs, agronomes, décideurs, un défi entièrement nouveau et d'une importance cruciale pour le développement des zones rurales: apprendre à gérer cette plante de façon à en maximiser les effets bénéfiques et à en minimiser les effets néfastes.

***Chromolaena*: le Paradigme**

Plusieurs centaines d'articles concernant *C. odorata* ont déjà été publiés (cf. par exemple *Chromolaena* Newsietter No.1, ainsi que les Actes des deux précédents Ateliers). Il n'est pas question ici d'en faire une analyse détaillée, mais simplement d'en tirer quelques enseignements quant aux principales orientations de recherche passées et à leur évolution au fil des ans.

Il est possible de regrouper les publications existantes, de façon très schématique, en cinq groupes principaux:

a) Evaluation des aspects positifs de *C. odorata*. On trouve dans ce groupe extrêmement réduit (une quinzaine de publications, dont trois seulement concernant des expériences agronomiques!!!) les premiers articles autres que purement botaniques sur *C. odorata*, directement issus de son utilisation dans les plantations asiatiques comme plante de couverture (Poilane 1952). Notons au passage que Chevalier (1952), agronome tropicaliste éminent, recommande alors l'introduction de *C. odorata* en Afrique pour lutter contre *Imperata cylindrica* et empêcher la dégradation des sols.

En relation avec l'importance croissante de *C. odorata* dans les paysages anthropisés, diverses utilisations possibles de la plante ont été explorées par la suite, telles que la production de biogaz ou la production de fibres (Gautier 1992).

b) Evaluation de l'impact négatif de *C. odorata*. Les études bien documentées sur le sujet sont peu nombreuses et ne concernent en fait que les grandes cultures de plantation, cocotier, café, coton, palmier à huile, hévéa, ou les essais de reforestation, ou encore les pâturages extensifs (Audru *et al.* 1988, Gautier 1992). Les premières de ces études précèdent de peu celles sur la lutte contre *C. odorata* (Moni & George 1959).

c) Lutte contre *C. odorata*. Bien qu'il soit parfois fait référence à certains de ses aspects positifs, la plante est toujours considérée ici comme une "peste majeure" qu'il faut impérativement combattre.

C'est là indiscutablement le sujet principal si l'on en juge par le nombre de publications: 146 articles consacrés uniquement à la lutte chimique ont ainsi été dénombrés entre 1972 et 1990 (Cruttwell-Mc Fadyen 1991). Les premières de ces études ont été publiées vers 1960 (Mohan Lal 1960) et elles dominent massivement la production scientifique depuis le début des années 1970.

Ces études ne concernent en général pas les systèmes de culture en vigueur chez les paysans, mais essentiellement les grandes cultures de plantation ou les pâturages. Notons également qu'alors que l'impact de la lutte chimique et mécanique est restreint en première approximation aux surfaces traitées, une lutte biologique basée sur l'utilisation de prédateurs affecterait tous les systèmes de culture sans distinction. Dans ce cas, *C. odorata* n'est pas considérée comme une peste relativement à telle ou telle culture, mais bien comme une peste absolue.

d) Biologie et autoécologie de *C. odorata*. Bien qu'il soit parfois fait état d'aspects positifs de la plante, la grande majorité de ces travaux considère *C. odorata* comme une peste, qu'il s'agit de bien connaître pour pouvoir la combattre efficacement. Les premiers de ces travaux ont été publiés vers le milieu des années 1970 (Edwards & Stephenson 1974), et les nombreux aspects abordés depuis permettent à la communauté scientifique de disposer d'une bonne connaissance de la biologie de *C. odorata*.

e) Synécologie de *C. odorata*. Ces recherches, encore très peu nombreuses (une dizaine de publications) sont apparues les dernières. Les publications les plus récentes, qui concernent le Congo et la Côte d'Ivoire, montrent clairement les relations entre la progression de *C. odorata* en Afrique tropicale et le système d'agriculture itinérante (de Foresta et Schwartz 1991, de Rouw 1991, Gautier 1992). Ils montrent également qu'en zone forestière les fourrés à *C. odorata* retardent les processus "normaux" de succession mais ne les empêchent pas, et qu'en zone de savane, l'implantation de *C. odorata* favorise la reforestation, confirmant ainsi les études menées en Asie (Eussen & Wirjahardja 1973).

Bien que la littérature scientifique concernant *C. odorata* soit très abondante, il apparaît donc que l'essentiel des publications traite de la lutte contre *C. odorata* en tant que "peste".

Il apparaît également que les chercheurs, dans leur immense majorité, considèrent *C. odorata* comme une peste absolue qu'il faut éradiquer, ou à tout le moins dont il faut réduire drastiquement le pouvoir compétitif.

Tel est le paradigme actuel, dont il faut souligner la force: il est très difficile aux chercheurs commençant des études sur *C. odorata*, ou aux décideurs, d'échapper à son emprise; au Congo, ce n'est qu'après avoir observé que certains paysans avaient développé des méthodes permettant de mettre en culture avec de bons résultats les terrains envahis par *C. odorata* et après avoir disposé des analyses de sol sous friche à *C. odorata* que j'ai pu adopter une vue plus équilibrée des problèmes posés par cette plante. De même, la répartition des fonds et des ressources humaines affectés à la recherche sur *C. odorata* est profondément influencée par ce paradigme, ce qui bien évidemment ne contribue pas à sa remise en question.

Or, pour que ce paradigme reflète une réalité objective, il nous faudrait une

documentation substantielle concernant les aspects positifs et négatifs de *C. odorata*, ce dont nous ne disposons pas: bien qu'elle ait été introduite volontairement comme plante de couverture, donc à des fins d'amélioration agricole, l'évaluation des potentialités agronomiques de *C. odorata* brille par son absence; de même, l'évaluation de son impact sur les différents systèmes de culture existants, et notamment sur l'agriculture itinérante, qui constitue encore aujourd'hui le système dominant dans la zone tropicale humide, n'a été qu'ébauchée.

Il semble donc bien que le paradigme actuel ne soit pas le résultat d'une appréciation objective.

Je suggère ici que la formation de ce paradigme résulte d'abord du caractère extrêmement impressionnant de l'expansion de *C. odorata*; devant l'importance de l'invasion, les études se sont orientées, "tout naturellement", vers la recherche de moyens de lutte... Ce paradigme me paraît également résulter d'une approche par trop sectorielle, dominée directement et indirectement par l'agronomie de plantation. Or une telle approche, qui empêche de replacer les problèmes posés par *C. odorata* dans leur contexte global, est manifestement inadaptée à l'ampleur continentale de l'invasion.

***Chromolaena* en Afrique: Quelles Voies de Recherche?**

L'invasion de *C. odorata* en Afrique est sans conteste un bouleversement écologique majeur (Ruf 1992). Ce bouleversement rend obsolètes nombre d'études antérieures, par exemple toutes les synthèses sur l'écologie de la régénération forestière après agriculture itinérante ou celles sur le futur des plantations paysannes (Ruf 1992).

L'invasion de *C. odorata* appelle donc, pour l'ensemble de la zone touchée par l'invasion, une mise à jour des études tant en écologie qu'en économie rurale; d'autre part, la faiblesse de nos connaissances dans ce domaine souligne la nécessité d'une évaluation objective des qualités et défauts de *C. odorata* dans divers types de situation.

Comblent les vides majeurs de la littérature scientifique, à travers l'obtention de réponses claires aux grandes questions posées par l'invasion de *C. odorata*, constitue un préalable indispensable à toute prise de décision cohérente concernant sa gestion.

Examinons maintenant quelques-unes de ces questions:

Quel est l'impact social et économique de *C. odorata* en fonction des différents systèmes de culture? Quel serait, globalement et selon les systèmes de culture, l'impact écologique, social et économique des différents types de lutte?

Ces deux grandes questions, qui sont pourtant fondamentales pour l'avenir du monde rural en Afrique tropicale et qui demandent des réponses claires, n'ont à notre connaissance pas encore été abordées. Elles montrent à l'évidence l'importance d'une nouvelle approche des problèmes liés à *C. odorata*, approche globale et par conséquent multidisciplinaire.

Quel est l'impact de *C. odorata* sur le rythme de déforestation? et sur la préservation de la biodiversité forestière?

Malgré l'importance de cette question, nous ne disposons ici que de quelques éléments de réponse. Pour les "petits paysans" des zones forestières, l'envahissement des jachères par *C. odorata* est encore souvent un phénomène neuf; la puissance de la plante est telle que, dans un premier temps, la plupart sont découragés et abandonnent les

terrains envahis comme s'ils étaient impropres à la culture. Bien que les paysans adoptent par la suite une perception nettement plus positive des jachères à *C. odorata*, cet abandon initial des terrains envahis constitue l'amorce d'un cercle vicieux qui a pour effet d'augmenter le rythme des défrichements en forêt secondaire ancienne ou en forêt primaire, ce qui à son tour entraîne l'augmentation des surfaces envahies par *C. odorata*, et ainsi de suite.

D'autre part, dans les systèmes d'agriculture itinérante, les jachères à *C. odorata*, très pauvres en espèces, ont remplacé ou sont en train de remplacer très rapidement les jachères arborées classiques dominées par les parasoliers et autres espèces pionnières arborées (de Foresta et Schwartz 1991, de Rouw 1991, Gautier 1992). Ce remplacement entraîne sans nul doute une perte de biodiversité, qu'il faut maintenant apprécier à diverses échelles d'espace et de temps, en la comparant à l'enrichissement dû à la reforestation des savanes qui serait, sous certaines conditions, favorisée par *C. odorata*.

Cela dit, avec le raccourcissement des temps de jachère et avec la remise en culture de toutes les terres forestières précédemment ouvertes par l'agriculture, deux tendances très générales dans la zone intertropicale, la perte en espèces occasionnée par l'envahissement de *C. odorata* ne constitue-t-elle pas en réalité une "simple" accélération d'un processus très général de réduction de la biodiversité forestière sous la pression croissante des activités agricoles, elle-même liée à l'intensification de la pression démographique?

Quelles sont les potentialités agronomiques de *C. odorata* en fonction des différents systèmes de culture? Existe-t-il des pratiques agricoles permettant de bénéficier de ses qualités tout en limitant ses effets négatifs?

Nous l'avons vu, peu d'études ont été menées sur ce thème, pourtant d'une importance cruciale pour l'établissement du statut de *C. odorata* - peste ou plante utile; néanmoins certains aspects positifs de la plante ont pu être mis en évidence:

-*C. odorata* est une excellente plante de couverture, qui assure une protection efficace des sols contre l'érosion, qui restitue au sol une énorme quantité de matière organique, qui améliore la structure du sol, qui sous climat humide, reste verte et ininflammable et garde le sol humide et frais pendant la saison sèche, qui bloque le lessivage des éléments minéraux en limitant les mouvements descendants de l'eau dans le sol (Chevalier 1952, van der Meulen 1977, Audru *et al.* 1988).

-*C. odorata* améliore de manière notable la fertilité minérale et organique des sols peu fertiles (Agbim 1987, Assa 1987, Ivens 1974, Mohan Lal 1960, de Foresta et Schwartz 1991, Herren-Gemmill 1991). Sur sols ferrallitiques désaturés, fortement acides, au Congo, les sols sous jachère à *C. odorata* montrent, par rapport aux sols sous forêt primaire ou secondaire, une augmentation du pH de 1,5 à 2 points, liée essentiellement à un enrichissement en calcium (de Foresta et Schwartz 1991).

-l'utilisation de *C. odorata* comme engrais vert sur des sols peu fertiles a montré un accroissement substantiel du rendement des cultures, notamment pour le riz irrigué et le manioc (Mohan Lal 1960, Litzenberger & Lip 1961).

C. odorata a montré d'importantes propriétés nématicides, notamment dans les cultures de poivre et de tomate (Litzenberger & Lip 1961).

-enfin, *C. odorata* a montré, tant en Afrique qu'en Asie, ses capacités à contrôler et à finalement supplanter une Graminée envahissante qui pose d'énormes problèmes pour l'agriculture, *Imperata cylindrica*.

Que peuvent apporter les connaissances pratiques développées par les paysans au contact de *C. odorata*?

Les résultats positifs des études agronomiques et des relations entre la fertilité des sols et *C. odorata* se voient confirmés par l'observation paysanne, lorsqu'elle a eu le temps matériel de se développer: en Indonésie occidentale par exemple, où l'invasion de *C. odorata* est déjà ancienne, les paysans apprécient hautement la plante pour ses capacités à lutter contre *I. cylindrica*, et la considèrent comme un signe de fertilité du sol (Dove 1986, de Foresta obs. pers.). Il en est de même dans certaines régions de l'Inde (Mohan Lal 1960), ainsi qu'au Vietnam, au Laos et au Cambodge (G. Michon comm. pers.). En Indonésie orientale, les jachères à *C. odorata* sont également appréciées et ont été intégrées avec profit au système de culture (Field 1991). Au Congo (de Foresta et Schwartz 1991) comme en Côte d'Ivoire (N'guessan et Tié 1986, Gautier 1992, Ruf 1992), et en Centrafrique (Audru *et al.* 1988), certains paysans se trouvant dans l'obligation de mettre en valeur ces formations commencent également à en apprécier l'activité fertilisante.

L'analyse des enquêtes FAO sur *C. odorata* (Huguenin 1993) montre que dans tous les pays africains étudiés (Cameroun, Centrafrique, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée équatoriale, Togo, Bénin, Zaïre), la plante est reconnue par les paysans comme permettant le raccourcissement des temps de jachère et la restauration de la fertilité du sol. Il est à noter que l'expérience paysanne vient ici confirmer l'hypothèse théorique d'une utilisation de *C. odorata* en jachère courte dans le cadre d'une agriculture semi-permanente (de Foresta et Schwartz 1991).

Dans tous ces cas, les paysans ont développé, au contact de *C. odorata*, d'importantes pratiques de gestion, pratiques dont le recensement et l'analyse enrichiraient notablement nos connaissances agronomiques et permettraient sans nul doute une meilleure appréciation des potentialités de la plante en fonction des systèmes de culture.

Calamite ou Chance pour l'Afrique

Le titre de cet article, qui a pu choquer certains, est volontairement provocateur. Il est destiné d'abord à amener le lecteur à douter du caractère de "calamité" de *C. odorata*; il est destiné ensuite à favoriser une remise en perspective du statut de la plante, un rééquilibrage dont l'urgence est amplement soulignée par l'ampleur des enjeux tant pour l'environnement que pour les sociétés rurales de la zone intertropicale africaine.

Car il faut bien comprendre que le paradigme actuel (*C. odorata* égale "peste" absolue), associé à l'ampleur géographique de la zone envahie par *C. odorata*, ont pour conséquence directe l'attribution de facto d'un caractère de "calamité" ou de "fléau" -terme employé par le représentant du Ministère Ivoirien de la Recherche- pour désigner l'invasion de *C. odorata* en Afrique.

Or ce paradigme, non seulement ne repose pas sur des bases scientifiques objectives, mais encore se trouve contredit avec force par l'examen des aspects positifs de *C. odorata*.

Permettre la réduction des temps de jachère sans diminution des rendements et sans devoir faire appel à des intrants coûteux, c'est là beaucoup plus qu'une anecdote: c'est une véritable révolution agricole!

Il apparaît donc que *C. odorata* n'est pas une peste absolue. Il s'agit d'une peste dans certaines conditions seulement, dans certains systèmes de culture, dans certaines

conditions climatiques... Mais dans d'autres conditions, il s'avère que *C. odorata* peut au contraire être considérée comme une plante utile, et même parfois comme une plante-miracle!

Ce nouveau statut multiple de *C. odorata*, s'il était effectivement reconnu par la communauté scientifique, présente d'importantes implications en ce qui concerne le bien fondé du recours à la lutte biologique: en effet, tant que *C. odorata* est perçue comme une "peste" absolue, cette méthode de lutte est sans nul doute la mieux adaptée, en raison notamment de ses résultats durables et de la suppression de la plante dans toutes les situations. Mais les caractéristiques mêmes qui justifient le recours à cette méthode deviennent inacceptables dès lors que l'on reconnaît le statut multiple de *C. odorata* et donc l'existence de situations variées demandant soit une suppression de la plante en raison de ses aspects négatifs soit au contraire son maintien en raison de ses aspects positifs!

En effet, les agents de lutte biologique ne peuvent pas distinguer les jachères à *C. odorata*, utilisées avec profit par une agriculture semi-permanente, des plantations pérennes où la suppression de la plante serait nécessaire.

Ces mêmes agents biologiques ne peuvent également pas distinguer les pays qui auraient adopté une politique de maintien de *C. odorata* des pays qui auraient au contraire adopté une politique de suppression de la plante.

Enfin, une question fondamentale reste en suspens: quelles sont les végétations qui viendraient remplacer les friches à *C. odorata* si ces dernières venaient à être éliminées? Sur la base d'exemples antérieurs à l'invasion de *C. odorata*, on a de bonnes raisons de penser que l'on assisterait à l'implantation dans les friches d'autres espèces envahissantes telles que les fougères *Pteridium* et *Dicranopteris*, ou encore *Imperata*, toutes espèces provoquant le blocage des successions et dont les effets sur les sols et sur la remise en culture peuvent être qualifiés de désastreux.

En raison des problèmes éthiques et politiques liés aux conséquences d'une suppression de *C. odorata* sans distinction de situations agro-écologiques ni de frontières, le recours à la lutte biologique contre *C. odorata* en Afrique ne devrait donc pas pouvoir être adopté par un pays ou une institution avant qu'un consensus international à l'échelle de la zone intertropicale africaine ait émergé.

Ce consensus doit reposer sur des bases scientifiques solides et ne peut donc à l'heure actuelle être atteint valablement en raison de nos connaissances encore très limitées dans des domaines essentiels tels que l'impact de *C. odorata* sur les rendements agronomiques et économiques des différents systèmes de culture, ou l'impact écologique, social et économique de la plante à l'échelle des communautés, des pays et de la région.

Dans ces différents domaines, il est clair que des recherches doivent être entreprises d'urgence et il faut qu'elles bénéficient d'un soutien important en termes de finances comme de ressources humaines.

C. odorata, nous l'avons vu, n'est certainement pas une calamité pour l'Afrique Tropicale. Il n'est pas question de sous-estimer les problèmes que pose son invasion, mais, grâce à la transition vers une agriculture semi-permanente qu'elle permettrait, il se pourrait bien que *C. odorata* soit par contre perçue comme une chance par les millions de paysans qui vivent aujourd'hui des produits d'une agriculture itinérante de plus en plus inadaptée.

Bibliographie

- Agbim, N. N. 1987. Carbon cycling under *Chromolaena odorata* (L.) K. & R. canopy. *Biological Agr. and Hort.* 4: 203-212.
- Assa, A. 1987. Etude expérimentale du rôle de l'*Eupatorium odoratum* sur le potentiel organo-minéral des sols. Communication au colloque "Projet Mayombe-Unesco", Pointe-Noire, Congo.
- Audru, J., M. Berekoutou, M. Deat, M. G. de Wispelaere, F. Dufour, D. Kintz, A. Le Masson, & Menozzi, P. 1988. L'Herbe du Laos. Synthèse des connaissances actuelles sur la plante et sur les moyens de lutte. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. Paris.
- Chevalier, A. 1952. Deux Composées permettant de lutter contre l'*Imperata* et empêchant la dégradation des sols tropicaux qu'il faudrait introduire rapidement en Afrique noire. *Rev. Intern. de Bot. Appl. et d'Agric. Trop.* 32: 494-497.
- Cruttwell Mc Fadyen, R. E. 1991. The Ecology of *Chromolaena odorata* in the Neotropics. *In* R. Muniappan & P. Ferrar (Eds.), *Ecology and Management of Chromolaena odorata*. BIOTROP Spec. Publ. 44: 1-7.
- de Foresta, H. & D. Schwartz. 1991. *Chromolaena odorata* and disturbance of natural succession after shifting cultivation: An example from Mayombe, Congo, Central Africa. *In* R. Muniappan & P. Ferrar (Eds.), *Ecology and Management of Chromolaena odorata*. BIOTROP Spec. Publ. 44: 23-41.
- de Rouw, A. 1991. The invasion of *Chromolaena odorata* and competition with the native flora in a rain forest zone, South-west Côte d'Ivoire. *J. Biogeogr.* 18: 13-23.
- Dove, M. R. 1986. The practical reason for weeds in Indonesia: peasant versus state views of *Imperata* and *Chromolaena*. *Human Ecology.* 14: 163-190.
- Edwards, A. W. A., & S. N. Stephenson. 1974. The Ecology of *Eupatorium odoratum* L. II. Physiological Studies of *E. odoratum* from the New and Old World Tropics. *Int. J. Ecol. Environ. Sci.* 1: 97-105.
- Eussen, J. H. H., & Wirjahardja. 1973. Studies of an alang-alang vegetation. BIOTROP Bulletin, No. 6. Bogor.
- Field, S. P. 1991. *Chromolaena odorata*: Friend or Foe for Resource Poor Farmers. *Chromolaena odorata Newsletter.* 4: 4-7.
- Gautier, L. 1992. Contact forêt-savane en Côte d'Ivoire Centrale: rôle de *Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Robinson dans la dynamique de la végétation. PhD, Université de Genève.

- Herren-Gemmill, B. 1991. The ecological role of the exotic Asteraceous *Chromolaena odorata* in the bush fallow farming system of West Africa. In R. Muniappan & P. Ferrar (Eds.), *Ecology and Management of Chromolaena odorata*. BIOTROP Spec. Publ. 44: 11-22.
- Huguenin, J. 1993. Répartition - Dynamique - Incidences de *Chromolaena odorata* dans huit pays d'Afrique de l'Ouest. Document de travail. CIRAD-FAO. 43 pp.
- Ivens, G. W. 1974. The Problem of *Eupatorium odoratum* L. in Nigeria. PANS. 20: 76-82.
- Litzenberger, S. C., & H. T. Lip. 1961. Utilizing *Eupatorium odoratum* L. to Improve Crop Yields in Cambodia. Agron. J. 53: 321-324.
- Mohan Lal, K. B. 1960. Eradication of Lantana, *Eupatorium* and other pests. Indian Forester. 86: 482-484.
- Moni, N. S., & M. P. George. 1959. *Eupatorium odoratum*, a common weed found in the teak plantations of Kerala state. Indian Forester. 85: 728-730.
- N'guessan, M., & B. T. Tié. 1986. Opinions sur une adventice: *Chromolaena odorata*. Rapport, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, Abidjan.
- Poilane, E. 1952. *Eupatorium odoratum* L. et d'autres plantes de couverture en Indochine. Rev. Intern. Bot. Appl. 32: 496-497.
- Ruf, F. 1992. Après la forêt, quelle stabilisation de l'agriculture de plantation? Le cas du département d'Abengourou, Côte d'Ivoire. Rapport, CIRAD, Paris, France.
- van der Meulen, G. F. 1977. A real green revolution: the solution for the threatening world catastrophe by the general and correct application of the ecological methods system. Rapport, Agricultural Consulting Bureau for the Tropics, The Hague, Netherlands.