

**AFFP-DIX NEUVIEME CONFERENCE DU COLUMA
JOURNEES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES
HERBES
DIJON - 8,9 ET 10 DECEMBRE 2004**

PERSPECTIVES PRATIQUES DU CONTROLE BIOLOGIQUE DES ADVENTICES

BLUM B. J.

Vice président International Biocontrol Manufacturers Association (IBMA)

Directeur général Agrometrix ICM

BP 18 CH-4009 Bâle, Suisse - agrometrix.blum@balcab.ch

RESUME :

Le contrôle biologique des adventices met en oeuvre divers agents biologiques, macro et microorganismes, mais aussi des substances naturelles. Les principales applications de cette protection biologique concernent des espèces végétales qui, suite à une introduction malencontreuse, deviennent envahissantes. On cherchera donc a priori les agents biologiques présents dans les zones originaires des adventices. Le processus de sélection et d'introduction long et complexe, requiert l'intervention de services spécialisés et la formation de toutes les personnes concernées. Des exemples sont donnés. Malgré l'intérêt de ces méthodes, des barrières techniques, administratives et politiques entravent le développement d'une technique qui devrait intéresser nombre d'espaces verts, pâturages, forêts, espaces industriels non cultivés, lacs et cours d'eau, sans oublier certaines cultures.

Mots-clés: lutte biologique - adventices - méthodes - problèmes - opportunités

SUMMARY :

Weeds biological control is undertaken with the assistance of different biological, micro and macro-organisms, as well as natural substances. Most of the experiences concern imported weeds, which become invading new environments. The required biological agents are therefore to be founded in the area where the weeds are originated. The introduction process requires time and must be undertaken cautiously. It is usually undertaken by specialized organizations and requires the training of all concerned persons. Examples are given. Although this provides number of benefits, many administrative, technical and finally political barriers prevent the development of such an interesting technique, which should concern range land, forests, uncultivated area, lakes and rivers, as well as some selected crops.

Key words: biocontrol - weeds - methods - problems - opportunities

INTRODUCTION

Après de nombreuses années de développement, la lutte biologique paraît bien établie pour le contrôle des ravageurs et certaines maladies des plantes. De la même façon, le contrôle des adventices est l'objet de nombreux travaux de recherche. Le projet européen COST 816 a réuni, de 1994 à 1999, des chercheurs de 14 pays qui, sous la direction du Dr Heinz Müller-Schärer de l'université de Fribourg (Suisse), se sont consacrés au contrôle biologique d'adventices aussi rebelles que *Amaranthus*, *Convolvulus*, *Chenopodium*, *Senecio* et l'orobanche. Dans notre présentation, nous n'entendons pas revenir sur ces travaux scientifiques mais, après avoir mentionné

quelques expériences pratiques, évoquer les perspectives qui s'offrent au praticien. Nous terminerons ces propos en soulignant les barrières qui se dressent actuellement au développement d'une technique qui offre beaucoup d'avantages, sous différents angles.

ADVENTICES OU MAUVAISES HERBES

Afin de mieux cerner la question du contrôle biologique des adventices, il faut se rendre à l'évidence que la plupart de ces plantes ne sont "mauvaises" que parce qu'elles envahissent des terres ou des espaces lacustres, causant des effets non souhaitables aux cultures, à l'environnement, voire à la santé des populations. Ce ne sont que des végétaux comme les autres. Leur contrôle n'est donc envisagé que pour modifier un environnement dans un sens plus favorable à l'homme. Certaines espèces, considérées ici comme néfastes, peuvent ne pas l'être ailleurs. L'emploi des herbicides chimiques, aussi efficaces qu'ils puissent être n'est pas toujours à recommander car ils créent des situations souvent irréversibles et dommageables à l'environnement. On a ainsi vu disparaître des zones cultivées un grand nombre d'espèces appréciées par ailleurs. C'est le cas, par exemple, de la nielle des blés (*Lychnis githago*) ou du cirse des champs, faux bleuet (*Cirsium arvense*) qui ont disparu des cultures et sont recherchées par les paysagistes.

Il n'y a donc pas ou presque de "mauvaises" herbes, seulement des espèces végétales non souhaitables, dont le contrôle doit se faire avec des méthodes très sélectives et mesurées. Les agents biologiques semblent particulièrement adaptés à ce travail d'orfèvre.

QUELLES ARMES POUR LE CONTROLE BIOLOGIQUE DES ADVENTICES

On fera appel à un large arsenal de moyens biologiques. Ce sont aussi bien des macro organismes (insectes ou nématodes) que des microorganismes (bactéries, champignons ou virus), des substances naturelles voire même des vertébrés comme des poissons dans le cas des plantes aquatiques.

MACROORGANISMES

Nous commencerons pas la description de l'emploi des insectes auxiliaires car ce sont les agents les plus utilisés, ceux pour qui l'expérience est la plus large et qui permettent de découvrir les méthodes propres à cette lutte biologique.

La liste est longue de ces insectes phytophages ou parasites qui détruisent telle ou telle partie d'un végétal à contrôler. Par exemple, le curculionide *Lema cyanella* est utilisé contre le *Cirsium arvense* alors que le lépidoptère *Eteobalea serratella* s'attaque avec succès aux racines de la linaria (*Linaria vulgaris*)

Les techniques d'implantation des ravageurs utiles sont menées de façon à mieux préserver l'environnement et sont conduites en priorité dans les espaces non cultivés ou les pâturages. En effet, si l'implantation des insectes perdure, l'effet sera durable. C'est le résultat escompté dans de nombreux états aux USA et au Canada qui sont couverts d'immenses et fragiles prairies. Dans la pratique, on introduit un ravageur naturel aussi spécifique que possible de la plante à combattre. Cela est bien adapté à des espèces exotiques mais envahissantes, qui n'ont pas de qualités particulières et qui sont taxonomiquement assez éloignées des espèces autochtones.

On suivra les étapes suivantes:

- recherche d'insectes ravageurs dans les sites originaires de la plante à combattre,
- étude de son potentiel parasitaire, de reproduction et de production de masse,
- tests de spécificité

De telles études de screening pour des agents biologiques destinés aux USA et au Canada sont menées en Europe, origine de nombreuses espèces non souhaitables d'Amérique du Nord, comme l'International Institute of Biological Control (IIBC) à

Délemont en Suisse ou l'European Biological Control Laboratory (EBCL) de l'USDA-ARS de Baillarguet, près de Montpellier en France. Ce dernier laboratoire se consacre, par exemple au contrôle de *Tamarix ramossima* et de *Euphorbia esula* qui, sur une surface de 6,5 millions d'hectares en Amérique du Nord, causent des pertes évaluées à plus de 140 millions \$ par an. De la même façon, un nouvel agent contre le chardon canadien, *Centorhynchus litura*, est actuellement testé par l'Académie des Sciences Agronomiques de Chine.

En résumé, il est utile de rappeler les propriétés qui permettront aux candidats potentiels de devenir des auxiliaires: spécificité sur une seule espèce végétale, effet négatif sur cette plante cible, capacité de prolifération, capacité à se disperser dans une zone ou un éco-système donné, aptitude à être un bon colonisateur, absence de parasitoïde ou parasite, sans effet sur les organismes non visés, coût de production massale et de mise en oeuvre acceptables.

Dans les pays importateurs, les modalités sont aussi très strictes et prudentes:

- révision et acceptation par un comité d'experts des résultats acquis outre-mer. Dans le cas de l'Amérique du Nord, cette tâche est accomplie conjointement sous la direction du ministère de l'Agriculture et d'APHIS, service chargé aux USA de l'inspection pour la santé des plantes et des animaux,
- mise en quarantaine dans une station de recherche spécialisée (Lethbridge au Canada),
- études en serre puis en plein champ dans les Etats envisagés sous la responsabilité d'un centre de recherche agréé (par exemple Vegreville dans l'Alberta au Canada),
- études pour la production de masse, souvent en association avec une société privée,
- une fois les agents reconnus "sûrs et efficaces" et si la quantité disponible d'individus est jugée suffisante pour assurer le succès, les départements concernés de l'agriculture ou de l'environnement (AAFRD pour l'Alberta) assureront la distribution dans les sites voulus, souvent encore avec le support de l'organisation privée qui a assuré la production de masse.

Exemple: Contrôle biologique des adventices dans l'Etat de Victoria en Australie

En Australie, les conditions sont particulièrement favorables à des programmes biologiques de contrôle et l'Etat de Victoria a mis en place, à cet effet, un service spécialisé (Biocontrol Service Victoria - BSV) chargé de les réaliser. Le BSV s'adresse aux gestionnaires d'espaces tant publics que privés, aux agriculteurs, industriels,...

a) situation au Victoria

- Le Victoria est un vaste territoire situé au sud de l'Australie. Il est couvert par de vastes espaces verts, forêts, prairies où les mauvaises herbes causent de grands dommages économiques, environnementaux et esthétiques qui sont évalués, annuellement à plus de 800 millions \$ sans compter les 30 millions d'herbicides utilisés.
- Les programmes de contrôle biologiques proposent d'introduire des ennemis naturels des adventices, non pour les éliminer mais pour les ramener à un niveau acceptable ou éviter l'envahissement de nouvelles régions. Comme en Amérique du Nord, il s'agit d'espèces envahissantes importées et les agents sont également d'origine extérieure
- Si les interventions biologiques sont favorisées, l'emploi d'autres moyens, mécaniques ou chimiques, n'est pas exclu: il s'agit, dans tous les cas, d'optimiser les effets des moyens biologiques sans proscrire des moyens complémentaires.
- Les programmes sont conçus dans la durée, parfois jusqu'à 15 ans, rarement moins de 5 années; ils comprennent la recherche des agents biologiques envisagés, y compris outre-mer, l'étude de leurs propriétés, les méthodes de production de masse, l'établissement dans les sites souhaités et le suivi sur le terrain.

b) activités du BSV

- Le BSV concentre ses efforts sur le lâcher des agents biologiques qui ont été auparavant approuvés dans l'environnement australien et dont l'établissement effectif est vraisemblable dans les sites particuliers envahis par telle ou telle plante
- Il apporte expertise et services aux opérateurs, tant publics que privés en travaillant avec la structure régionale du ministère de protection des ressources naturelles (CNR) ; il forme les personnels concernés de façon à ce qu'ils puissent jouer le rôle de conseillers, voire d'experts, au niveau local. Ayant ainsi des relais locaux, le BSV peut planifier à long terme la production de masse des agents biologiques et s'assurer d'une grande efficacité locale.
- Des programmes sont en cours pour une douzaine d'espèces végétales, principalement *Senecio jacobea*, *Carduus tenuiflorus*, *C. pycnocephalus*, *Silybum marianum*, *Echium plantagineum*, *Chrysanthemoides monilifera*, *Marrubium vulgare*, *Hypericum perforatum*, les cactus du genre *Opuntia*, *Cytisus scoparius*,... en utilisant un grand nombre d'auxiliaires spécialisés comme *Larinus latus* s'attaquant aux semences, *Mogulones geographicus* aux racines, *Leucoptera spartifoliella* aux jeunes pousses ou *Chrysolina progressa*, coléoptère défoliant.
- Il faut signaler que la plupart des programmes sont encore à un stade préliminaire et que beaucoup sont encore en cours de production de masse dans les installations du BSV. Certains sont pourtant déjà un succès et sont vulgarisés.

c) les clients (utilisateurs) du BSV

Le BSV s'adresse à tous les types de gestionnaires d'espaces et en particulier naturellement à ceux qui affichent un intérêt particulier pour une gestion durable et intégrée de leur domaine.

Ce sont, par exemple, les dix Victorian Catchment and Land Protection Boards, le personnel du CNR responsable du contrôle des mauvaises herbes, les associations de protection des paysages, le gouvernement local, les propriétaires privés. Naturellement le Centre Coopératif de Recherche pour le Contrôle des Mauvaises Herbes et les industries rurales sont aussi associés

d) Services offerts

Après avoir identifié et assuré la production des agents biologiques performants, le BSV apporte un ensemble de services à ses clients qui pourront mettre en place dans les meilleures conditions possibles des moyens biologiques et intégrés, en assurant:

- la formation pour le développement et la mise en place des moyens, y compris la détermination des espèces végétales et des agents auxiliaires,
- les lâchers, en conditions optimums et la formation pour l'entretien des sites afin d'assurer la survie et la multiplication des espèces introduites,
- la fourniture de manuels et documents en soutien à la formation in situ,
- une information sur les diverses techniques de contrôle des mauvaises herbes et d'intégration des moyens biologiques,
- la mise au point des programmes de surveillance.

En conclusion, les expériences entreprises, principalement en Amérique du Nord et en Australie, font état de succès spectaculaires tant quantitativement (plus de 90% d'efficacité) que dans le temps. Il faut pourtant souligner que, contrairement aux herbicides chimiques, le contrôle biologique des adventices, de par son impact sur l'environnement, ne peut pas être totalement entre les mains des opérateurs privés, ne serait-ce que pour les études initiales de prospection et de sécurité.

Si des succès sont notables dans certains pays, cet engagement fait actuellement défaut de ce côté de l'Atlantique et les expériences, pour ne pas parler des réalisations, sont rares.

MICROORGANISMES

Les plantes indésirables sont naturellement soumises aux attaques d'agents pathogènes (microorganismes, bactéries, champignons ou virus). Ces organismes sont ainsi sollicités pour assurer un contrôle biologique des adventices mais la démarche est plus complexe ; l'USDA-ARS n'hésitait pas, au cours de son symposium de 1964, de parler de "conflit d'intérêt".

En principe, la recherche et le développement d'agents microbiens suit le même schéma que pour les insectes mais ces agents peuvent aussi être utilisés pour améliorer la dynamique biologique des sols (R. Kremer, Agricultural Research Unit, Columbia (MO), 2002) ou pour leur action directe sur la flore du sol (Rhizoctonia contre *Abutilon theophrasti* – USDA-ARS, University of Missouri, 1998).

Leur utilisation présente ainsi nombre d'avantages et d'inconvénients qu'il convient de souligner. La rareté des candidats fiables, le manque de spécificité et les risques de mutation, une efficacité variable et une grande influence des facteurs naturels sont les principaux inconvénients. Les avantages sont : une très grande spécificité dans certains cas, une application facile sur de petites surfaces et en cultures, des frais de développement environ 10 fois moins élevés que pour un herbicide chimique, une production industrielle aisée à coûts réduits et une intégration facile avec d'autres moyens de protection phytosanitaire.

Les microorganismes sont donc attractifs mais les agents disponibles sont peu nombreux et les expériences assez limitées. Ils ont, de surcroît, mauvaise réputation car ils sont parfois utilisés comme armes bactériologiques, en particulier pour détruire des plantations illicites (cannabis ou pavots)

Charudattan (2001) mentionne que plus de 100 microorganismes ont été identifiés pour la lutte biologique contre les mauvaises herbes. Parmi l'arsenal disponible, les agents les plus fiables apparaissent être plutôt des champignons de divers genres: *Cercospora*, *Uromyces*, *Puccinia* (Contrôle du *Cirsium* par *P. punctiformis*, *FiBL Frick, Suisse, 2004*), *Alternaria*,... Le choix se fait en fonction de la spécificité et du pouvoir d'infestation et l'emploi peut concerner aussi bien les espaces non cultivés (range lands aux USA,) que des cultures fruitières ou la vigne.

Les agents microbiens conviennent particulièrement au contrôle des plantes vivaces ou pérennes comme les convolvulacées, les grandes graminées tropicales (*Imperata cylindrica*), les plantes aquatiques (Jacinthes d'eau) ou même des adventices parasites comme le *striga*.

SUBSTANCES NATURELLES

Dans le cadre de l'agriculture biologique, l'emploi d'herbicide chimique est naturellement interdit et ces agriculteurs cherchent à trouver des méthodes alternatives qui améliorent les simples techniques de travail du sol.

La bibliographie fait état d'une pharmacopée dont les effets sont à la fois complexes et souvent peu convaincants. De surcroît, les effets induits de ces extraits, tant sur l'environnement que la santé sont peu connus. Comme il s'agit la plupart du temps de "décoctions" faites sur place par l'agriculteur, aucun dossier d'homologation ne vient soutenir de telles pratiques et peu d'études scientifiques sérieuses supportent ces recettes. Cette situation alimente des polémiques comme, par exemple, celle du purin d'orties, en France.

On peut cependant classer les "herbicides naturels" en 2 catégories:

- les produits qui agissent par contact et brûlent les parties aériennes des adventices; la sélectivité de ces produits vient de leur mode d'épandage: soit traitement hors de la présence des cultures (désherbage préventif ou sur jachères) ou grâce à des pulvérisation dirigées.

- les produits qui, par leur nature chimique, agissent sur le développement des adventices (allélopathie), modifient les caractéristiques physico-chimiques, principalement le pH des sols et mettent certains types d'adventices en difficulté.

Des travaux entrepris par l'Académie des Sciences d'Ukraine (Orel L.V., 2002) rapportent le contrôle d'adventices comme *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris* ou *Setaria glauca* par des extraits de feuilles de *Cirsium arvense*, d'inflorescences de *Barbarea vulgaris* ou de pousses de *Sagetes sipata*.

LES VERTEBRES

Les vertébrés naturellement agissent directement sur les plantes qu'ils consomment. De cette façon, ils peuvent ralentir leur développement voire les éliminer.

Certains animaux domestiques, comme les moutons et les chèvres, particulièrement voraces arrivent à cet effet mais il ne faut pas chercher une trop grande sélectivité qui ne résulte que de la taille des végétaux présents: on peut donc effectuer avec succès le "surpâturage" de zones forestières ou de plantation d'arbres fruitiers.

L'emploi des poissons, par exemple le *Tilapia mossambica* qui a été introduit aux USA, est assez intéressant dans les cas de bassins et zones lacustres. Cette espèce a pourtant causé quelques soucis aux USA car elle s'est échappée des zones où elle devait être contrainte de rester. Pour cette raison, on a cherché à développer l'emploi de poissons stériles, comme les carpes *Ctenopharyngodon idella* originaires de Chine (George W.Lewis, Université de Georgie, 1999). En Indonésie, les poissons sont considérés comme agents de lutte contre les adventices aquatiques dans les cultures irriguées ou inondées (riz) (Tjetrosoedirjos, 1991).

L'emploi des poissons est assez délicat, en particulier pour les cultures, car il faut maîtriser l'ensemble des techniques culturales pour arriver à une bonne "sélectivité", c'est à dire contrôler les adventices et préserver les cultures. Leur emploi pour détruire la flore aquatique envahissante des rivières et lacs pose évidemment beaucoup moins de problèmes. Cette technique est donc assez répandue, avec succès, dans nombre de pays d'Asie. Il faut dire que, de cette façon, les populations ont la possibilité d'améliorer ainsi leur ration en protéines animales. La FAO estime que 600 millions d'hectares sont "désherbés" par les poissons.

CONDITIONS PRATIQUES

Ce rapide tour d'horizon permet de faire le tableau des conditions pratiques du contrôle biologique des adventices:

- les adventices doivent couvrir de grandes étendues, avoir un pouvoir important de colonisation, être récurrentes ou pérennes, avoir des propriétés intrinsèques dangereuses, être difficiles à combattre par les moyens traditionnels.

- les cultures doivent être de préférence pérennes (vigne, fruitiers, forêts) ou répétitives.

- les agents biologiques seront sélectifs, capables de se multiplier rapidement, auront un pouvoir colonisateur élevé, ne présenteront aucun inconvénient vis à vis des organismes et des plantes non visées, seront sans inconvénient pour la santé publique.

- les programmes d'introduction nécessitent un travail préalable rigoureux pour confirmer les caractéristiques attendues de l'agent et son innocuité (absence de risques), doivent disposer du support de centres de recherches, d'installations de

quarantaine et d'organismes de vulgarisation, doivent avoir à leur disposition une production de masse de l'agent. Ils doivent, en outre, surveiller les introductions, intégrer ces moyens de lutte biologique avec les autres techniques et, enfin, respecter les impératifs économiques pour tous les acteurs de la filière.

BILAN PRATIQUE

La mise en oeuvre du contrôle biologique des adventices n'est pas une affaire facile et les avantages sont souvent contrebalancés par de nombreux inconvénients et problèmes. L'analyse détaillée de tous ces facteurs est nécessaire à chaque fois, avant de se lancer dans des programmes de développement:

Le coût modéré qui rend cette technique particulièrement attractive pour les espaces non cultivés, les zones de pacages et les forêts, la préservation des espèces végétales et animales non visées, la permanence du contrôle une fois l'agent établi, le faible coût des frais de maintenance, l'impact environnemental faible sont les principaux avantages de la lutte biologique.

Par contre, les inconvénients sont nombreux :

- la recherche d'agents efficaces et spécifiques est longue, difficile et coûteuse,
- l'établissement à l'étranger d'équipes scientifiques pendant une longue durée,
- la coopération souvent nécessaire avec des institutions scientifiques étrangères entraîne des complications administratives voire politiques,
- la recherche est très complexe pour les espèces végétales endémiques,
- le contrôle est difficile pour les cultures annuelles ou assolées,
- il est nécessaire que de vastes zones soient infestées pour assurer un effet stable,
- globalement, les programmes de recherche-développement et d'implantation sont très longs, parfois plus de 15 ans. Nombre de chercheurs et surtout d'organismes supportant financièrement les programmes se lassent car très peu sont habitués ou préparés à s'engager à soutenir aussi longtemps des efforts de recherche et de développement. Par exemple, cette pratique serait exclue des programmes financés par l'Union européenne.

Les projets de contrôle biologique des adventices se heurtent donc à de multiples problèmes :

- les résultats escomptés sont beaucoup plus aléatoires, au début, que les méthodes plus traditionnelles et certainement que le développement d'herbicides chimiques,
- après une période d'euphorie, presque d'insouciance, les crédits alloués aux méthodes biologiques de protection des plantes sont en forte régression (lassitude des bailleurs de fonds?)
- les instances politiques qui prônent le développement durable, dans lequel le contrôle biologique des adventices trouverait naturellement une place de prédilection, ont soif de résultats et de spectaculaire. Les programmes de recherche & développement à long terme ne le sont pas et, dans ce domaine, la démagogie supplante l'ambition.
- alors que, comme nous l'avons vu, les plus grandes précautions sont prises au niveau de la recherche et du développement pour éviter toute dérive ou accident, les organisations de régulation, les fameux NPPOs (National Plant Protection Organizations) de la FAO et les soi-disant experts qui les cautionnent, agitent leurs peurs et lèvent le drapeau de réduction des risques par moyens réglementaires: on voit alors fleurir les réglementations les plus déraisonnables, barrières qui rendent difficiles, sinon improbables, ne serait-ce que du point de vue économique, les programmes de contrôle biologique. Nous ne citerons que les suivants:

- la directive européenne 91/414/CEE qui assimile des moyens biologiques de protection des plantes à des pesticides,

- les documents et guidelines du Biopesticides Steering Group de l'OCDE qui harmonisent, au niveau mondial, les procédures réglementaires en se rangeant sur les plus exigeantes,
- le Code de Conduite FAO pour l'importation et le lâcher d'agents biologiques de protection des plantes, dont la révision en cours devrait conduire en avril 2005 à des Guidelines (ISPM N°3) où les agents biologiques seront assimilés à des ravageurs ou des parasites de plantes
- le Terrorism Act (2002) des USA qui oblige APHIS à une prudence extrême, rendant très difficile toute importation d'agents exotiques sur le sol des Etats Unis.

CONCLUSION

L'expérience acquise au cours des 20 dernières années a montré que le contrôle biologique des adventices est une technique intéressante et sûre qui permet de résoudre un certain nombre de problèmes, à moindre frais et de façon durable. Cette technique ne saurait être universelle, elle doit pouvoir se combiner avec d'autres moyens en un assemblage intégré.

Cependant, la préparation et la mise en oeuvre de ces programmes sont une affaire de long terme, incluant la coopération de nombreux partenaires, publics, privés, institutionnels nationaux et internationaux.

Ces caractéristiques montrent que de nombreux freins empêchent le multiplication des expériences voire des programmes de recherche.

Il serait temps que les responsables institutionnels et politiques, notamment en Europe, apprécient plus justement la valeur des enjeux pour donner à cette technique fort attractive dans le long terme toutes les chances qu'elle mérite.

BIBLIOGRAPHIE

- BLOSSEY, B., 1995 - A comparison of various approaches for evaluating potential biological control agents using insects. *Biol. Control*, 5:113-122.
- CRAWLEY, M.J., 1989 - The success and failures of weed biocontrol using insects. *Biocontrol News Info*, 10:213-223.
- DELFOSE, E.S., 1988 - *Proceedings of the VI Int. Symp. On Biological Control of Weeds. Inst. Sperimentale per la Patologia Veg.*, Rome 701 pages
- JULIEN, M.H., 1992 - *Biological Control of Weeds*. 3rd edition. CABInternational, Wallingford, UK 186 pp.
- LAWTON, J.H., 1989 - Biological control of plants. *Proceedings Int. Conf.*, Rotorua New Zealand, July 1989. FRI Bulletin 155, Ministry of Forest.
- LEWIS G.W., 1999 - Use of Sterile Grass Carp to Control Aquatic Weeds. Warnell School of Forest Resources. University of Georgia.
- MAROIS J.J., 1994 - *Integration of Biological Control into IPM systems for Aquatic Weeds*, Department of Plant Pathology, University of California, Davis.
- SOEKISMAN T., 1993 - *Integrated Management of Paddy and Aquatic Weeds in Indonesia*, BIOTROP, Bogor Indonesia

Sites internet

- <http://www.gov.on.ca/omafa/french/crops/field>
- <http://www.wssa.net/herb&control/biocontrol.htm>
- <http://www.agric.gov.ab.ca/sustain/biolog1.html>
- <http://www.bio-control.com>
- <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/weedfeeders.html>
- <http://pest.cabweb.org>
- <http://bc4weeds.tamu.edu/faq.html>