

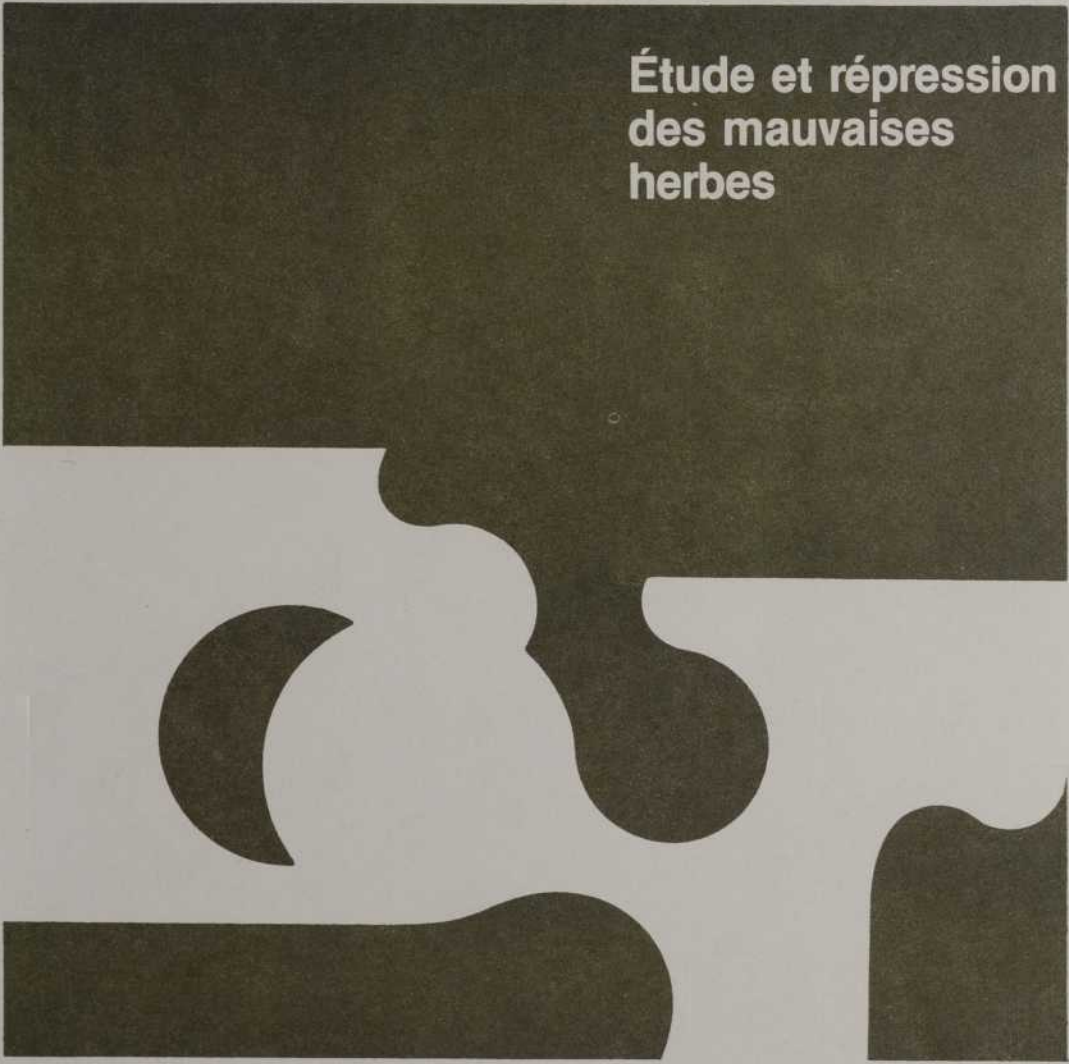


9

632.5
E855
1981

**Cahiers
de l'ACFAS**

**Étude et répression
des mauvaises
herbes**





ETUDE ET REPRESSION DES MAUVAISES HERBES

colloque organisé par
la Société de Botanique du Québec
dans le cadre de la section de
botanique et écologie végétale
du 49e Congrès de l'ACFAS
tenu à Sherbrooke, les 13, 14 et 15 mai 1981

Textes réunis par M. Jean-Marc Deschênes

Les Cahiers de l'ACFAS, numéro 9, 1981



Les Cahiers de l'ACFAS

Déjà parus dans la même collection:

1. Les contraintes au développement du Moyen-Nord
2. La thérapeutique de l'obèse adulte.
3. Le comportement moteur du déficient mental.
4. Dix ans de recherche québécoise sur la littérature française.
5. La recherche gérontologique au Québec.
6. L'entrepreneurship et la P.M.E. au Québec.
7. Biologie du vieillissement: approches cellulaires et moléculaires.
8. Stratégies de conservation de l'eau en Sagamie.

Association canadienne-française
pour l'avancement des sciences
C.P. 6060
Montréal, Québec
H3C 3A7
Tél: (514) 342-1411

Prix: 5 \$

Dépôt légal:

Bibliothèque nationale du Canada, 4e trimestre 1981
Bibliothèque nationale du Québec, 4e trimestre 1981

SB
599.2
E88

08200373

SOMMAIRE

	Page
<u>Les mauvaises herbes: science et réalité</u> par J.-Marc Deschênes.....	5
<u>Les mauvaises herbes: concepts et nature biologique</u> par Pierre Morisset.....	9
<u>Aspects agronomiques de l'étude de la biologie des mauvaises herbes</u> par C.-J. Boucherd et M. Rioux.....	37
<u>Importance des mauvaises herbes dans les cultures du Québec</u> par J.-M. Deschênes et D. Doyon.....	47
<u>Situation historique et actuelle de la malherbologie au Québec et perspectives d'avenir</u> par Gilles Emond.....	68



Les mauvaises herbes: science et réalité

J.-Marc Deschênes, Station de Recherches, Agriculture Canada, Sainte-Foy.

Il me fait plaisir, au nom de la Société de Botanique du Québec, de vous souhaiter la bienvenue à ce premier colloque organisé par cette société et présenté dans le cadre des activités de l'ACFAS.

Ce colloque sur les mauvaises herbes est la première activité formelle de la Société de Botanique et je suis heureux que ses dirigeants aient choisi la malherbologie comme thème car depuis quelques années différents groupes réagissent à des expressions telles que herbicides, environnement, pollution, mauvaises herbes, etc...

Les termes "malherbologie", "mauvaises herbes", "plantes adventices" suscitent différentes réactions auprès des gens. Pour les puristes, aucune plante n'est mauvaise en soi. Chacune a un rôle particulier à jouer dans la nature. Si certaines causent des inconvénients, on préfère le terme "plantes nuisibles". Pour beaucoup de citoyens, le terme "mauvaise herbe" est associé aux allergies. Pour certains écologistes, les mauvaises herbes sont essentielles lors de l'initiation des processus de succession secondaire des écosystèmes perturbés. Elles jouent le rôle d'espèces

colonisatrices. Selon eux, ces plantes ne peuvent être considérées comme mauvaises herbes. Enfin, pour d'autres, les mauvaises herbes impliquent automatiquement une intervention chimique dans l'environnement.

Dans la réalité et la pratique, la malherbologie et les mauvaises herbes trouvent surtout leur signification en agronomie. C'est principalement l'aspect agronomique des mauvaises herbes que nous discuterons dans le cadre de ce colloque, sans négliger pour autant les concepts et la nature biologique des mauvaises herbes.

Il est évident qu'une mauvaise herbe n'existe pas comme telle dans la nature. Le concept de mauvaises herbes est fonction de l'homme et de la manière dont ces plantes interfèrent avec ses activités et sa santé.

Pour les malherbologistes, les agronomes et les producteurs, les mauvaises herbes sont une nuisance. Elles réduisent les rendements et la qualité, compliquent les récoltes, augmentent les coûts de production, sont les hôtes de maladies et d'insectes, etc... Leur répression est donc une nécessité.

Les problèmes causés par les mauvaises herbes en agriculture sont faciles à cerner. L'agriculteur est intéressé à établir une ou deux espèces dans son champ, mais la nature y ajoute tout un cortège d'espèces appartenant à plusieurs familles et ayant été introduites souvent par mégarde et qui font maintenant partie des agroécosystèmes. Ces espèces indésirables ont généralement un avantage sur les espèces cultivées. Elles

sont naturelles et bien adaptées dans le milieu (rarement le cas pour les espèces cultivées); elles germent et croissent rapidement; leur densité est souvent très élevée; elles ont une capacité très élevée de reproduction et elles sont généralement très efficaces pour exploiter les ressources du milieu.

Les mauvaises herbes (au sens agronomique) existent depuis que l'homme décida de cultiver des plantes sauvages pour se nourrir. La culture des plantes implique une artificialisation et une perturbation du milieu. Ces interventions ramènent les écosystèmes au stade juvénile de la succession secondaire et ouvrent la porte aux mauvaises herbes. Au point de vue écologique, les mauvaises herbes sont des espèces opportunistes, pionnières, peu persistantes et bien adaptées au milieu.

Pour contrer ou réduire d'une façon significative l'interférence entre la culture et les espèces indésirables, des interventions plus ou moins sévères doivent être effectuées.

Les mauvaises herbes sont une réalité en agriculture et la malherbologie est une science qui vise à réduire leurs effets négatifs tout en respectant les lois qui régissent les écosystèmes agricoles. L'expression "à toute action se produit une réaction" est de mise ici. L'intervention humaine dans l'écosystème (élimination de la flore adventice) produit des réactions souvent imprévisibles, spécialement si le fonctionnement de cet écosystème est mal connu. Des efforts sont actuellement faits en malherbologie pour connaître la réaction avant d'agir.

Pour ce faire, la malherbologie s'oriente de plus en plus vers la lutte intégrée où les connaissances de la biologie et de l'écologie des mauvaises herbes, l'application des pratiques culturales appropriées, le choix judicieux d'espèces et l'utilisation rationnelle des herbicides sont les principales composantes. Contrairement à ce que plusieurs peuvent penser, les malherbologistes ne considèrent pas les herbicides comme une fin en soi mais un outil efficace et indispensable dans un programme intégré de répression.

Ce colloque porte essentiellement sur le concept, la nature et les aspects agronomiques des mauvaises herbes. Nous avons délibérément exclu du programme les méthodes de répression qu'elles soient biologiques, mécaniques ou chimiques. Nos préoccupations vont au-delà de l'utilisation de recettes pour la répression. L'approche est plus globale et débute par des concepts et des études de biologie. Elle nécessite l'identification et l'évaluation de l'importance des mauvaises herbes dans les principales cultures du Québec et envisage les avenues que la malherbologie devra prendre au Québec vis-à-vis les pertes aux champs, la lutte intégrée et autres.

Pour illustrer l'importance de la malherbologie au Québec, permettez-moi de conclure en citant une opinion du professeur dans les "Voyages de Gulliver": "Quiconque peut obtenir deux épis de maïs sur un plant où un seul épi pouvait croître auparavant améliore le bien-être des hommes et mérite plus d'attention et de respect de la part du genre humain que tous les politiciens mis ensemble".

Les mauvaises herbes:
concepts et nature biologique

Pierre Morisset, Département de biologie
Université Laval

Introduction

La nature biologique et les caractéristiques écologiques et génétiques de ces plantes qu'on qualifie de "mauvaises herbes" ne sont pas des thèmes nouveaux (Harper, 1960; Sagar, 1968; Baker, 1974; McNeill, 1976; Tripathi, 1977; Hill, 1977). Cependant, avant de discuter de ces problèmes, il est nécessaire de se demander encore une fois ce qu'est au juste une mauvaise herbe, d'autant plus que Frankton & Mulligan (1974) écrivent que plus de 1000 espèces pourraient être considérées comme mauvaises herbes au Canada, soit environ le quart de la flore canadienne. D'ailleurs, la liste la plus récente des plantes nuisibles du Canada comprend 938 espèces (Alex et al., 1980). L'ouvrage de Ferron & Cayouette (1975) sur les noms des mauvaises herbes du Québec énumère quant à lui près de 340 espèces, ce qui fait entre 15 et 20% de la flore du Québec. S'il fallait définitivement éliminer toutes ces espèces sous le prétexte qu'elles peuvent être "nuisi-

bles", cela représenterait un appauvrissement considérable de la flore. Personne n'a évidemment souhaité la disparition de toutes ces plantes, mais le grand nombre d'espèces qu'on qualifie de nuisibles ou de "mauvaises" exige que le concept de mauvaise herbe soit précisé. On pourra ensuite tenter de cerner les caractéristiques biologiques de ces plantes.

Concepts de mauvaise herbe

Le concept de "mauvaise herbe" ressemble au concept de l'espèce en ce qu'il a presque autant de définitions qu'il y a de personnes qui ont tenté de le définir (Harlan & deWet, 1965). Comme pour l'espèce, le concept de mauvaise herbe recouvre plusieurs réalités différentes, et telle espèce peut être considérée comme une mauvaise herbe importante, c'est-à-dire une plante très nuisible, pour certains et une plante utile pour d'autres. Ceux qui mangent des feuilles de pissenlit en salade ne les trouvent certainement pas mauvaises. De même, beaucoup apprécient encore cette espèce qu'on nommait jadis en anglais "Indian weed" ou "filthy weed" (Heiser, 1969), le tabac. Il reste que tous s'entendent pour admettre que certaines espèces sont généralement nuisibles pour l'homme et peuvent sans conteste être qualifiées d'"herbes mauvaises"; on n'a qu'à penser ici à l'herbe à puce.

Harlan et deWet (1964) ont compilé une vingtaine de définitions de "weed" publiées entre 1910 et 1960 et les ont regroupées sous trois titres. Le tableau 1 présente un échantillon de ces définitions (A, B et C), ainsi que des définitions extraites de dictionnaires.

Pour les malherbologistes professionnels et le grand public, les définitions sont négatives: les mauvaises herbes sont des plantes qu'on ne veut pas. Les définitions du dictionnaires, du moins les trois premières, englobes aussi dans leur concept de mauvaise herbe toutes les plantes qui ne sont pas utiles, ce qui à la limite comprendrait presque toutes les espèces rares ou en voie de disparition... D'autres part, les définitions dites écologiques insistent plutôt sur des caractéristiques positives de ces plantes: leur nature pionnière, leur aptitude à croître dans des habitats perturbés, etc. Il reste que toutes ces définitions font référence directement ou indirectement à l'homme, soit que celui-ci désire que telle plante ne croisse pas à tel endroit, ou qu'il ait perturbé l'habitat, ou encore qu'il soit à la recherche de vertus végétales quelconques. C'est là le premier aspect important de tout concept de mauvaise herbe: le fait d'être une mauvaise herbe n'est pas une qualité inhérente à une plante, mais une qualité (ou un défaut) en rapport avec les désirs de l'homme à un endroit donné et dans un contexte précis. On pourra dire que cette précision est tout à fait banale, mais elle peut aider à comprendre pourquoi l'érable à sucre, le hêtre américain, l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette rouge, le pin blanc, etc. sont tous considérés comme des mauvaises herbes quelque part aux Etats-Unis (Holm et al., 1979) et sont aussi parmi les plantes nuisibles du Canada selon le Comité consultatif de

malherbologie d'Agriculture Canada (Alex et al., 1980). D'après (Holm et al., 1979), le blé est une mauvaise herbe au Népal et la pomme de terre est une mauvaise herbe en Finlande, aux Indes, en Turquie et aux Etats-Unis.

Une fois admis qu'on ne peut parler de mauvaise herbe sans référence à l'homme et que les points de vue diffèrent selon les personnes et les régions, on peut réexaminer les concepts de mauvaise herbe. Le tableau 11 propose des définitions qui peuvent être qualifiées de fonctionnelles. Quatre points de vue y sont présentés et l'on pourrait sûrement en imaginer d'autres, par exemple le point de vue médical (dermatites, empoisonnements, etc). Les concepts présentés au tableau 11 semblent plus adéquats que la plupart des définitions énumérées au tableau 1 parce que, entre autres, le point de vue d'où l'on se place y est clairement indiqué. De plus, pour être qualifiée de mauvaise herbe du point de vue agricole, il ne suffit pas qu'une plante croisse là où on ne la désire pas, il faut encore qu'elle diminue de manière significative le rendement des cultures où elle se rencontre; parmi les "mauvaises herbes" énumérées par Ferron & Cayouette (1975), la majorité n'en sont peut-être pas ou, du moins, leur nature de mauvaise herbe, c'est-à-dire leur "nuisibilité", n'a pas été démontrée. La "malherbologie" est un domaine qui semble beaucoup moins exploré que le domaine agricole. Quant au concept suburbain de mauvaises herbe, il est le seul à s'appuyer en grande partie sur des critères esthétiques. Le banlieusard

n'est pas intéressé directement à la productivité de sa pelouse, d'autant plus qu'il doit la tondre d'autant plus souvent qu'elle pousse vite, mais il veut qu'elle soit belle, sans pissenlits et d'autres herbes à feuilles larges. C'est là une considération essentiellement esthétique. Finalement le point de vue biologique sera plus longuement discuté plus loin. Je ne crois pas qu'on puisse définir une mauvaise herbe en un sens acceptable pour tous, si l'on ne tient pas compte de ces différents points de vu. Même la définition souvent citée de Baker (1965,1974), à savoir qu'une plante est une mauvaise herbe "si, dans une région géographique donnée, ses populations croissent entièrement ou surtout dans des situations fortement perturbées par l'homme (sans évidemment être une plante cultivée délibérement)", même cette définition est formulée du seul point de vue du biologiste ou de l'écologiste.

Certains auteurs récents, par exemple Alex et al. (1980), proposent de traduire weed par "plante nuisibles" plutôt que par "mauvaise herbe", sans doute pour éviter la connotation éthique du terme "mauvais" et pour inconsciemment se soustraire aux condamnations des partisans de l'écologisme pour qui tous les êtres vivants ne peuvent être que bons. Du moment qu'on s'entend sur le sens de l'expression "mauvaise herbe", qui a une longue histoire, les subtilités sémantiques n'ont guère d'intérêt. De toute façon, que telle plante soit qualifiée de "mauvaise" ou de "nuisible" ne change stric-

tement rien aux questions essentielles: mauvaise ou nuisible pour qui? pour quoi? où et quand?

Dans la suite de cet article, l'expression "mauvaise herbe" est utilisée du point de vue agricole et l'on considère successivement l'origine de ces plantes et les caractéristiques biologiques qui peuvent expliquer leur succès dans les milieux perturbés par l'homme.

Origine des mauvaises herbes

Cette question peut être abordée aussi bien sous l'angle taxonomique que sous les angles géographique et écologique.

Origine taxonomique

Dans leur ouvrage de 1977, Holm et al., synthétisent les renseignements connus sur la répartition et la biologie des 96 espèces qu'ils considèrent comme les pires mauvaises herbes à l'échelle mondiale. Ces 96 espèces sont réparties dans 30 familles (tableau 111), mais le plus grand nombre font partie des Graminées, avec 36 espèces (37,5%). Les Composées suivent ensuite, avec 13 espèces. Les Composées sont la plus grosse famille de la flore mondiale en nombre d'espèces (plus de 20 000) et les Graminées la plus importante en nombre d'individus d'après Lawrence (1951); il n'est donc pas surprenant que les mauvaises herbes y soient mieux représentées que dans les autres familles. Certaines familles réputées sous nos climats pour leur grand

nombre de mauvaises herbes, comme les Crucifères et les Chénopodiacées, ne contribuent chacune qu'une seule espèce de mauvaise herbe très importante à l'échelle mondiale, Capsella bursa-pastoris (L.) Medic, et Che-nopodium album L. respectivement.

La répartition taxonomique des mauvaises herbes du Canada peut être compilée soit à partir de l'ouvrage de Frankton & Mulligan (1974), qui mentionne 202 espèces nuisibles, soit à partir de la liste d'Alex et al. (1980) qui énumère 929 plantes vasculaires. Cette dernière liste, bien que plus complète, comprend plusieurs espèces qui ne sont pas des mauvaises herbes au sens agronomique habituel et donne donc des résultats surprenants: par exemple, la famille des Pinacées, avec 15 espèces dites "nuisibles", viendrait au 14^e rang dans la liste des familles les plus importantes de plantes nuisibles du Canada... Une compilation établie à partir de Frankton et Mulligan (1974) est sûrement plus près de la réalité agronomique et est présentée au tableau IV. Les Composées sont maintenant la famille la plus importante et les Graminées sont reléguées au 3^e rang, derrière les Crucifères. Cependant, une telle compilation n'indique pas si certaines familles ont plus de tendances que d'autres à différencier des mauvaises herbes: si les Graminées et les Composées comprennent plus de mauvaises herbes, c'est peut-être simplement parce qu'elles sont représentées dans la flore totale par un plus grand nombre d'espèces que d'autres familles. Le tableau IV énumère aussi le nombre d'espèces par famille dans la flore vasculaire du Canada. Les 202 espèces mentionnées par Frankton et Mulligan (1974)

constituent 4,86% de la flore canadienne. Avec une marge d'erreur de 5%, on pourrait considérer que toutes les familles dont au moins 10% des espèces canadiennes sont des mauvaises herbes sont des familles qui ont une tendance marquée au Canada à être plus "nuisibles" que la moyenne. Sept familles seulement ont cette caractéristique et on n'y trouve pas les Graminées, dont le nombre élevé de mauvaises herbes ne fait quand même que 5% à peu près des espèces de la famille. D'autres part certaines familles comme les Légumineuses et les Rosacées, même si elles comprennent quelques mauvaises herbes importantes, en ont quand même moins que 2,5% de leurs espèces. Il est évident que les mauvaises herbes ne sont pas réparties au hasard à travers la flore. Je ne connais pas, cependant, d'études récentes tentant de relier cette concentration de mauvaises herbes à l'histoire évolutive et écologique des familles impliquées. On se contente généralement de souligner que ces familles sont parmi les plus évoluées (ce qui n'est pas toujours vrai) ou encore qu'elles contiennent une forte prépondérance de taxons herbacés.

Origine géographique

A propos de l'origine géographique des mauvaises herbes, on constate un fait important, signalé par Baker (1974), c'est que, semble-t-il, dans tous les pays, les flores de mauvaises herbes comprennent toujours un pourcentage important d'éléments introduits. On peut donner comme exemples l'importance des plantes

d'origine européenne parmi les mauvaises herbes de Nouvelle-Zélande ou encore celle des plantes méditerranéennes en Californie. Parmi les mauvaises herbes mentionnées par Frankton et Mulligan (1974), 80% sont introduites d'Europe et d'Asie, tandis que la flore vasculaire canadienne contient seulement 21,3% d'espèces introduites (Scoggan, 1978). Au Québec, la majorité des mauvaises herbes importantes sont introduites d'Eurasie. Les régions d'où elles proviennent sont les régions où l'agriculture s'est développé très tôt et où, par conséquent, les espèces rudérales occupant les milieux perturbés naturellement ont eu le temps de s'adapter aux nouveaux habitats créés par les premières activités agricoles de l'homme. Beaucoup de plantes québécoises indigènes qui auraient pu peut-être devenir des mauvaises herbes n'en ont pas eu le loisir parce qu'à l'époque de la colonisation, il existait déjà tout un contingent d'espèces eurasiatiques adaptées à cet ensemble de niches écologiques anthropiques et ces espèces ont été introduites très tôt. Nous avons cependant, un certain nombre de mauvaises herbes indigènes, Solidago canadensis ou les espèces d'Ambrosia par exemple, et il serait très intéressant de comparer les stratégies et les positions écologiques de ces espèces à celles de nos mauvaises herbes introduites. Une autre recherche intéressante serait l'étude écologique des plantes adaptées aux milieux perturbés par l'homme, mais dans les climats qui n'ont pas d'histoire agricole, par exemple les régions arctiques.

Origine écologique

Les mauvaises herbes sont-elles des plantes qui se sont adaptées aux perturbations humaines une fois que celles-ci se furent produites ou étaient-elles déjà, en un sens, préadaptées? Les travaux palynologiques de l'école de Godwin en Grande-Bretagne ont montré que plusieurs espèces de mauvaises herbes étaient présentes et abondantes dans la toundre tardiglaciaire de l'Ouest de l'Europe il y a environ 9000 à 10 000 ans: les macrorestes fossiles de cette période en Angleterre comprennent, par exemple, Taraxacum officinale Weber, Chenopodium album L., Barbarea vulgaris R. Br., Rumex acetosa L., etc. (Godwin, 1960). Ces mauvaises herbes étaient des espèces pionnières d'habitats ouverts qui, lors de l'arrivée de la forêt post-glaciaire, ont dû se réfugier dans des habitats marginaux (rivages maritimes, platières de rivières, falaises, etc.) et qui sont ensuite redevenues très abondantes avec le développement de l'agriculture. En ce sens, on peut considérer que beaucoup de nos mauvaises herbes étaient préadaptées, même si elles ont pu subir une évolution additionnelle dans les milieux perturbés par l'homme.

Caractéristiques écologiques des mauvaises herbes

D'après Baker (1965, 1974) et Hill (1977), les caractères d'une mauvaise herbe "idéale" sont au nombre d'une quinzaine (tableau V). On peut les scinder en deux groupes: les huit premiers ont trait aux

graines, à la germination et aux plantules et s'appliquent surtout aux annuelles, tandis que les autres s'appliquent aussi aux plantes vivaces. Plusieurs de ces caractéristiques vont de soi et on aurait pu les imaginer sans qu'il soit nécessaire de les mesurer empiriquement. Par exemple, si une plante a la propriété d'envahir rapidement un milieu perturbé, il est nécessaire que sa production de graines puisse être élevée. C'est effectivement ce qu'on constate le plus souvent: Salisbury (1964, p. 22) a estimé la production de graines de quelques espèces de mauvaises herbes en Grande-Bretagne et ses données montrent une production moyenne par individu allant de 2200-2700 graines chez Stellaria media (L.) Vill. à 200 000-234 000 chez Juncus inflexus L. En règle générale, un nombre élevé de graines implique que les graines sont très petites et donc ont relativement peu de réserves; cela peut expliquer en partie que les mauvaises herbes annuelles ne peuvent persister dès que le recouvrement par la végétation et la litière sont trop denses. Ce sont de véritables espèces pionnières.

Une deuxième caractéristique est qu'il peut y avoir formation et maturation de quelques graines même si les conditions sont peu favorables. Beaucoup d'espèces de mauvaises herbes sont, de ce point de vue, beaucoup plus plastiques que les espèces apparentées ne se comportant pas comme des mauvaises herbes et vont mener quelques graines à maturité même à très haute densité (Baker, 1965).

Un exemple extrême de cette plasticité est mentionné par Harper (1960) pour le coquelicot (*Papaver rhoeas* L.): des individus génétiquement semblables croissant dans des conditions différentes de fertilité du sol peuvent produire, à un extrême, 1 seule capsule avec 4 graines et, à l'autre extrême 400 capsules avec environ 200 graines chacune, soit 80 000 graines par individu. Une autre caractéristique de plusieurs mauvaises herbes annuelles est qu'elles peuvent commencer à fleurir à un âge très jeune, contrairement à la plupart des annuelles cultivées. De plus, certaines mauvaises herbes ont tendance à produire des graines de façon plus ou moins continue pendant toute la saison de croissance.

Certaines adaptations assurent ensuite que toutes les graines ne germeront pas au même moment. Plusieurs mauvaises herbes présentent une variabilité importante dans la longueur de la période de dormance, de sorte que la germination peut être étalée sur plusieurs saisons et sur plusieurs années. La longévité des graines dans le sol est une caractéristique bien connue des mauvaises herbes et elle peut expliquer les invasions subites après une perturbation. Les sols cultivés contiennent un réservoir de graines enfouies qui varie selon le type de culture et l'histoire agricole des sols, mais qui peut contenir jusqu'à 85 000 graines par m² (Roberts et al., 1968).

Comme beaucoup d'espèces des milieux perturbés, artificiellement ou naturellement, les mauvaises herbes sont capables de tolérer de grandes

variations dans les facteurs physiques du milieu: température, humidité relative, compaction du sol, etc. Le fait que beaucoup de mauvaises herbes aient une répartition cosmopolite illustre bien cette adaptation pour les facteurs climatiques.

Des adaptations spéciales pour la dissémination sont essentielles pour toutes les plantes, pas seulement pour les mauvaises herbes. Dans le cas de la dissémination sur de longues distances, deux facteurs semblent importants pour les mauvaises herbes: la présence de diaspores disséminées par des agents adéquats comme le vent, par exemple chez le pissenlit ou le Tussilago farfara, ou les oiseaux et - le facteur le plus important - l'activité de l'homme lui-même qui transporte les graines de mauvaises herbes dans ses déplacements et avec ses récoltes. Localement, la dissémination doit aussi être efficace pour produire des populations de densité élevée. Les graines petites et nombreuses de la majorité des annuelles sont sûrement un moyen efficace de dissémination sur de courtes distances. Cependant, lorsqu'on considère la dissémination, il faut peut-être penser non seulement en termes spatiaux mais aussi en termes temporels. Une longue dormance associée à une grande longévité peuvent, par exemple, être considérées comme un moyen de dissémination vers le futur (Angevine & Chabot, 1979). Cook (1980) a récemment émis l'hypothèse que la majorité des mauvaises herbes ont peut-être des adaptations pour la dissémination dans le temps plutôt que dans l'espace. Les graines sont petites et déposées près de la plan-

te-mère, mais leur dormance est de longue durée et leur longévité dans le sol est longue aussi; ces plantes sont adaptées à occuper rapidement des habitats imprévisibles et leur stratégie de dissémination consisterait, en un sens, à rester sur place pour attendre les conditions favorables. Angevine & Chabot (1979) nomment cette stratégie le "temporal disperser syndrome".

La reproduction végétative est une caractéristique importante de plusieurs mauvaises herbes vivaces, l'exemple qui vient tout de suite à l'esprit étant celui du chierdent, Agropyron repens L. Contrairement aux annuelles, cette espèce a deux stratégies d'occupation de l'espace. La graine a un rôle surtout dans la dissémination, tandis que la croissance de la population en un site donné se fait par reproduction végétative. Plusieurs espèces herbacées rhizomateuses manifestent peut-être cette double stratégie.

Quant aux avantages compétitifs des mauvaises herbes, ils sont très variables selon les conditions et les espèces impliquées (Hill, 1977). Il va de soi que si une mauvaise herbe a du "succès", elle doit posséder des avantages quelconques lorsqu'elle entre en compétition avec les espèces cultivées. Ces avantages peuvent comprendre une croissance rapide, une efficacité élevée dans l'absorption de certains éléments nutritifs, un mode de croissance qui assure une capture efficace de l'espace, des effets allélopathiques, etc.

Sans aller plus loin dans ce survol des adapta-

tions écologiques des mauvaises herbes, on peut affirmer que, en règle générale, ce sont des espèces (1) qui consacrent un pourcentage élevé de leurs ressources à la reproduction, soit par la graine, soit végétativement, (2) dont les stratégies de germination leur assurent de pouvoir germer dans une grande variété de conditions physiques du milieu, (3) dont la longue dormance des graines leur assure une pérennité temporelle relative et (4) qui ont certains avantages compétitifs. On ne connaît encore heureusement aucune espèce ayant toutes les caractéristiques de la mauvaise herbe idéale.

Nature génétique et évolution des mauvaises herbes

Plusieurs auteurs ont tenté de cerner la nature génétique des mauvaises herbes, c'est-à-dire d'expliquer leur succès en termes génétiques. Baker (1965), par exemple, a proposé que les mauvaises herbes sont caractérisées par un "general purpose genotype" ou un génotype généraliste, lequel rendrait possible la survie et la reproduction dans une variété de conditions environnementales. Ce qu'on entend par génotype généraliste ne paraît pas toujours très clair. Une facette de cette condition est une grande plasticité phénotypique qui, selon Baker (1965), caractérise plusieurs espèces de mauvaises herbes lorsqu'elles sont comparées à des espèces apparentées non nuisibles. La propriété de pouvoir manifester une plasticité phénotypique est évidemment sous contrôle génétique. D'autres caractères adaptatifs dépendant d'un génotype généraliste comprendraient la to-

térance aux variations du milieu physique ou encore la variabilité des périodes de dormance. Une autre facette a rapport aux systèmes de croisements: Baker (1974) mentionne que la majorité des mauvaises herbes sont autogames ou, comme le pissenlit, agamospermiques - ce qui permet à ces plantes de fructifier sans l'intervention d'agent pollinisateurs externes (voir aussi Mulligan & Findlay, 1970). Malgré l'homozygoté qui pourrait résulter à la longue de ces modes de croisement, les travaux de Solbrig, Allard, etc. montrent que les mauvaises herbes autogames ou apomictiques peuvent quand même conserver un niveau élevé de polymorphisme et d'hétérozygoté (Solbrig, 1971; Solbrig & Simpson, 1974; Kannenberg & Allard, 1967). Encore ici, la situation diffère d'une espèce à l'autre et Baker (1974) signale que, chez les mauvaises herbes de Californie, on trouve tout l'éventail allant de l'uniformité génétique chez certaines espèces jusqu'à une diversité génétique considérable chez d'autres espèces. Quoiqu'il en soit, l'hypothèse du génotype généraliste semble être en partie une reformulation a posteriori, en termes génétiques, de ce que l'on savait déjà, à savoir que les mauvaises herbes ont un grand succès écologique, et il semble prématuré de dresser une liste de généralisation, s'il y a lieu, quant aux caractéristiques génétiques qui pourraient expliquer globalement leurs adaptations spéciales.

Un grand nombre de mauvaises herbes ont un système génétique et une biologie permettant une évolu-

tion rapide: cycle vital court, autogamie avec pollinisation croisée occasionnelle, fluctuations importantes des populations, pressions sélectives inédites dues aux interactions avec les pratiques culturelles, etc. On devrait donc s'attendre à ce que beaucoup d'espèces de mauvaises herbes se soient différenciées en plusieurs races locales. Baker (1974) mentionne une vingtaine d'espèces où la formation de races a été documentée et ce nombre est certainement une sous-estimation. Dans plusieurs cas, des études ont montré que des mauvaises herbes ont évolué à la suite de croisements entre plantes cultivées et plantes rudérales apparentées, ou encore se sont directement différenciées à partir de plantes cultivées: pour exemples, voir McNeill (1976) et Baker (1974) et les références qu'ils citent.

Les pratiques culturelles de l'homme peuvent également produire une forte hétérogénéité du milieu sur de courtes distances, ce qui peut favoriser une sélection diversificatrice ("disruptive") intense. Ce phénomène intéressant a récemment été étudié par Warwick et Briggs (1978a, 1978b, 1980) chez Poa annua L. et d'autres espèces occupant des gazons et des plates-bandes adjacentes. Les populations de Poa y sont différenciées génétiquement sur des distances de quelques mètres seulement: les individus qui croissent dans le gazon fréquemment tondu sont vivaces, prostrés et fleurissent plus tard que les individus annuels et dressés occupant les plates-bandes sarclées. La tonde régulière du gazon constitue ici une forte pression de sélection et l'autoféconda-

tion empêche les échanges de gènes qui pourraient diluer ces adaptations très locales.

Les mauvaises herbes constituent aussi un matériel de choix pour étudier les changements génétiques et évolutifs qui peuvent survenir au cours des invasions d'une espèce introduite, surtout si l'on peut établir des comparaisons avec les populations du continent d'origine. Prenons l'exemple de la marguerite, Chrysanthemum leucanthemum L., qui est présente au Québec sous la forme à la fois d'un cytotype diploïde ($2n=18$) et d'un cytotype tétraploïde ($2n=36$) (Morisset, 1974). Dans l'ouest de l'Europe, la mauvaise herbe commune est le tétraploïde, alors que le diploïde a une répartition restreinte aux milieux naturels ouverts: margues de fens, sommets de falaises maritimes, etc. Au Canada, au contraire, c'est le diploïde qui est la mauvaise herbe commune (Mulligan, 1957) et qui fut le plus tôt introduit, vers le début du 19^e siècle. Les nouveaux abords routiers à l'est de Québec semblent colonisés surtout par le diploïde, tandis qu'en Gaspésie, on trouve un mélange problématique de formes plus ou moins intermédiaires morphologiquement entre les deux cytotypes (Morisset, non publié). Un autre exemple est le groupe des formes affines du Polygonum lapathifolium L. Au Québec, cette espèce et le Polygonum scabrum Moench. se comportent comme deux espèces parfaitement bien différenciées, tandis qu'en Europe, leur continent d'origine, la distinction entre les deux taxons est beaucoup moins marquée, de sorte qu'on les classifie maintenant dans une même espèce-

ces (McNiell, 1976). Pourquoi de telles différences de comportement chez ces deux groupes de plantes entre les deux continents? Il n'y a pas encore de réponses à cette question, mais ce sont là des problèmes qui mériteraient une étude poussée.

Conclusion

Les mauvaises herbes sont le plus souvent considérées uniquement sous l'angle agronomique, comme des plantes nuisibles qu'il faut contrôler parce qu'elles occasionnent des pertes importantes à l'industrie agricole. Par leurs caractéristiques écologiques et génétiques, leur ubiquité, leur association avec les activités humaines, ce sont aussi des plantes qui présentent un intérêt biologique exceptionnel, même si elles ne sont pas sur la liste des espèces rares ou en voie de disparition. A ce titre, elles méritent qu'on consacre beaucoup plus d'efforts à l'étude de leurs adaptations.

Références

- ALEX, J.F., R. CAYOUILLE & G.A. MULLIGAN, 1980. Common and botanical names of weeds in Canada. Noms populaires et scientifiques des plantes nuisibles du Canada. Ottawa, Agriculture Canada, Publ. no 1397, 132 p.
- ANGEVINE, M.W. & B.F. CHABOT, 1979. Seed germination syndromes in higher plants. Pages 188-206 in: O.T. Solbrig, S. Jain, G.B. Johnson & P.H. Raven (Eds),

plex. Evolution, 21: 227-240.

KING, L.J., 1966. Weeds of the World. Biology and Control. London, Leonard Hill, & New York, Interscience Publishers, xxxii 526 p.

McNEILL, J., 1976. The taxonomy and evolution of weeds. Weed Research, 16: 399-413.

MORISSET, P., 1974. Distribution et morphologie des races diploïde et tétraploïde de Chrysanthemum leucanthemum L. sensu lato au Québec. Ann. ACFAS, 42 (1): 38. (Résumé).

MULLIGAN, G.C., 1957. Chromosome races in the Chrysanthemum leucanthemum complex. Rhodora, 60: 122-125.

MULLIGAN, G.A. & J. FINDLAY, 1970. Reproductive systems and colonization in Canadian weeds. Can J. Bot., 48: 859-860.

PRITCHARD, T., 1960. Race formation in weedy species with special reference to Euphorbia cyparissias L. and Hypericum perforatum L. Pages 61-66 in: J.L. Harper (Ed.), The biology of weeds. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xvi - 256 p.

ROBERTS, H.A., R.J. CHANCELLOR & J.M. THURSTON, 1968. Weed control handbook, Vol 1. Principles, 5th ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xx - 494 p.

SAGAR, G.R., 1968. Weed biology - A future. Neth. J. Agric. Sci., 16: 155-164.

SALISBURY, E., 1964. Weeds & aliens, 2nd ed. The New

Topics in plant population biology. New York, Columbia University Press, xviii+589 p.

BAKER, H.G., 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. Pages 147-172 in: H.G. Baker & G.L. Stebbins (Eds.), The genetics of colonizing species. New York, Academic Press, 588 p.

BAKER, J.G. 1974. The evolution of weeds. Ann. Rev. Ecol. Syst., 5: 1-24.

BUNTING, A.H., 1960. Some reflections on the ecology of weeds. Pages 11-26 in: J.L. Harper (Ed.), The biology of weeds. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xvi+256 p.

COOK, R.E., 1978. The biology of seeds in the soil. Pages 107-129 in: O.T. Solbring (Ed.), Demography and evolution in plant populations. Oxford, Blackwell Scientific Publication, xiv+222 p.

EMERSON, R.W. 1912. Cité par Harlan, J.R. & J.M.J. de Wett, 1964

FERRON, M. & R. CAYOUILLE, 1975. Noms des mauvaises herbes du Québec, 3^e édition. Québec, Agriculture Québec, Publ. no QA38 R4-4, 113p.

FOGG, J.M., 1945. Weeds of lawn and garden. Philadelphia, Univ. of Pennsylvania Press, 215 p.

FRANKTON, C. & G.A. MULLIGAN, 1974. Les Mauvaises Herbes du Canada. Ottawa, Agriculture Canada. Publ. no 948, 218 p.

GODWIN, J., 1960 The history of weeds in Britain. Pages 1-10 in: J.L. Harper (Ed.), The biology of

weeds. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xvi 256 p.

HARLAN, J.R. & J.M.J. DEWETT, 1964. Some thoughts about weeds. Econ.Bot., 18:16-24.

HARPER, J.L. (Ed.), 1960. The biology of weeds. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xvi 256 p.

HARPER, J.L., 1960. Factors controlling plant numbers. Pages 119-132 in: J.L. Harper (Ed.), The biology of weeds. Oxford, Blackwell Scientific Publications, xvi 256 p.

HEISER, C.B., 1969. Nightshades - The paradoxical plants. San Francisco, Freeman, (viii) 200 p.

HILL, T.A., 1977. The biology of weeds. The Institute of Biology's Studies in Biology no. 79. E. Arnold, London, iv 64 p.

HOLM, LeRoy G., D.L. PLUCKNETT, J.V. PANCHO & J.P. HERBERGER, 1977. The World's Worst weeds: Distribution and Ecology. Honolulu, the University Press of Hawaii, xii 609 p.

HOLM, L., J.V. PANCHO, J.P. HERBERGER & D.L. PLUCKNETT, 1979. A Geographical atlas of world weeds. Toronto, J. Wiley & Sons, 1 394 p.

ISELEY, D., 1960. Weed identification and control. Ames, Iowa State Univ. Press, 400 p.

KANNENBERG, L.W. & R.W. ALLARD, 1967. Population studies in predominantly sel-pollinating species. viii. Genetic variability in the Festuca microstachys com-

Naturalist, No. 43. London, Collins, 384 p.

SCOGGAN, H.J., 1978. The Flora of Canada. Part 1 - General Survey. Ottawa, National Museums of Canada xiv 89p.

SOLBRIG, O.T., 1971, The population biology of dandelions. Amer. Scient., 59: 686#694

SOLBRIG, O.T. & B.B. SIMPSON, 1974. Components of regulation of a population of dandelions in Michigan. J. Ecol., 62: 473-486.

TRIPATHI, R.S., 1977. Weed problem - An ecological perspective. Tropical Ecol., 18(2): 138-148.

WARWICK, S.I. & D. BRIGGS, 1978a. The genecology of lawn weeds. I. Population differentiation in Poa annua L. in a mosaic environment of bowling green lawns and flower beds. New Phytol., 81: 711-723.

WARWICK, S.I. & D. BRIGGS, 1978a. The genecology of lawn weeds. II Evidence for disruptive selection in Poa annua L. in a mosaic environment of bowling green lawns and flower beds. New Phytol., 81:725-737.

WARWICK, S.I. & D. BRIGGS, 1980. The genecology of lawn weeds. V. The adaptive significance of different growth habit in law and roadside populations of Plantago major L. New Phytol., 85:289-300.

TABLEAU I

Quelques définitions des mauvaises herbes (weeds)
(A, B et C extraits de Harlan & deWet, 1964)

A. Pour malherbologistes professionnels:

- Une plante qui croît là où on ne la désire pas (Fogg, 1945)
- Une plante qui croît là où on voudrait que quelque chose d'autre pousse (Iseley, 1960)

B. Pour amateurs enthousiastes:

- Une plante dont on n'a pas encore découvert les vertus (Emerson, 1912)

C. Pour écologistes:

- Plantes pionnières des successions secondaires (Bunting, 1960)
- Plantes opportunistes qui prennent possession des habitats perturbés par l'homme (Pritchard, 1960)

D. Pour le grand public (dictionnaires):

- Les herbes qui ne sont pas utiles à l'homme ou aux animaux (Petit Littré)
 - Toute herbe qui n'est d'aucune utilité et nuit aux cultures qu'elle envahit (Petit Robert)
 - Toute plante inutile ou nuisible (Webster's)
 - Herbe sauvage croissant là où on ne désire pas qu'elle croisse (Concise Oxford)
-

TABLEAU II

Définitions fonctionnelles d'une mauvaise herbe

<u>Point de vue</u>	
Agricole	- Une plante dont la présence diminue le rendement des cultures, des pâturages, etc.
Forestier	- Une plante dont la présence diminue le rendement des espèces arborescentes exploitées
Suburbain	- Une plante jugée inesthétique dans les aménagements paysagers, les pelouses et plates-bandes domestiques, etc.
Biologique	- Une plante adaptée à envahir rapidement les endroits perturbés par l'homme

TABLEAU III

Répartition taxonomique des pires mauvaises herbes
du monde (compilé de Holm et al., 1977)

Famille	Nombre d'espèces
Graminées	36
Composées	13
Cypéracées	6
Commélinacées	5
Pontédériacées	3
Polygonacées	3
Plantaginacées	2
Amaranthacées	2
Equisetacées	2
Légumineuses	2
Caryophyllacées	2
Zygophyllacées	2
18 autres familles	1 chacune
Total	96

TABLEAU IV

Répartition taxonomique des principales
mauvaises herbes du Canada

Famille	Nombre d'espèces de mauvaises herbes (d'après Frankton & Mulligan, 1974)	Nombre d'espèces dans la flore du Canada (d'après Scoggan, 1978)	%
Composées	54	525	10,3
Crucifères	34	177	19,2
Graminées	18	372	4,8
Polygonacées	15	83	18,1
Caryophyllacées	11	110	10,0
Chénopodiacées	9	48	18,8
Ombellifères	6	87	6,9
Labiées	6	86	7,0
Convolvulacées	6	17	35,3
Euphorbiacées	5	22	22,7
Boraginacées	5	54	9,3
Amaranthacées	4	8	50,0
Légumineuses	4	192	2,1
Rosacées	3	207	1,5
12 autres familles	22	-	-
Total	202	4153	4,86

TABLEAU V

Caractères de la mauvaise herbe "idéale"
(Adapté de Baker, 1965 et 1974, et Hill, 1977)

-
1. Production abondante de graines dans des conditions favorables
 2. Production de graines même dans des conditions très défavorables
 3. Début de la production de graines après une courte période de croissance végétative
 4. Production de graines étendue sur une longue période durant la croissance de la plante
 5. Dormance des graines très variable
 6. Très grande longévité des graines dans le sol
 7. Aucune exigence très spéciale pour la germination
 8. Grande rapidité de la croissance et de l'établissement des plantules
 9. Grande amplitude de tolérance aux variations dans les facteurs physiques du milieu
 10. Adaptations spéciales pour la dissémination à la fois sur de longues et sur de courtes distances
 11. Si vivace, reproduction végétative intense
 12. Si vivace, capable de se régénérer à partir de fragments de rhizomes ou de racines
 13. Auto-compatibilité
 14. Avantages compétitifs de nature spéciale
-

Aspects agronomiques de l'étude de la
biologie des mauvaises herbes

Claude-J. Bouchard, Service de recherche en défense des cultures, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec, avec la collaboration de Romain Rioux, Ferme expérimentale, La Pocatière, Agriculture Canada.

Les espèces non-semées que l'on retrouve avec constance dans les terres cultivées sont les mauvaises herbes qui font partie intégrale de l'environnement que l'homme crée pour la production de ses cultures.

Les mauvaises herbes sont nuisibles parce qu'elles concurrencent avec les plantes cultivées pour les ressources du milieu. Elles influencent donc grandement l'organisation et le fonctionnement des agroécosystèmes, d'où la nécessité d'étudier les interactions qui peuvent s'établir entre elles et la culture. C'est l'objet de ce communiqué que l'on peut diviser en deux parties: la première, où nous relevons très sommairement quelques faits agronomiques importants; la deuxième, où nous soulignons l'intérêt des études et de travaux entrepris (ou désirables) dans ce domaine. Le déroulement de la présentation suit de près le schéma de la figure 1 où sont portés les principaux éléments qui seront abordés.

Première partie

Il s'effectue divers travaux au champ en vue de favoriser et de protéger les plantes cultivées. Cependant, dans le cas de mauvaises herbes bien adaptées à la culture, les graines germent simultanément avec les semences (à noter toutefois que dans nos régions l'amarante à racine rouge et des graminées annuelles comme la digitale astringente, la sétaire verte, la sétaire jaune, le panic capillaire et l'échinochloa pied-de-coq ont généralement une germination plus tardive que celle des autres mauvaises herbes).

A l'émergence, les plantules des mauvaises herbes sont habituellement plus petites que celles des plantes cultivées (à l'exception peut-être de celles des Légumineuses comme les trèfles et la luzerne). Par la suite, la croissance des mauvaises herbes devient très active et leur surface foliaire s'accroît considérablement.

Les jeunes plantes qui croissent ensemble entrent très vite en compétition pour diverses ressources du milieu. Ce sont souvent celles (d'une même espèce ou d'espèces différentes) qui ont su dominer très tôt par un développement rapide qui gardent l'avantage jusqu'à la fin. La compétition a pour effet principal d'éliminer certains individus et pour les autres d'affecter leur croissance. Pour les plantes cultivées cela se traduit d'ordinaire par une diminution des rendements.

Les herbicides utilisés lors de la mise en place de la culture sont efficaces soit sur les graines en germination (application en prélevée) soit sur les

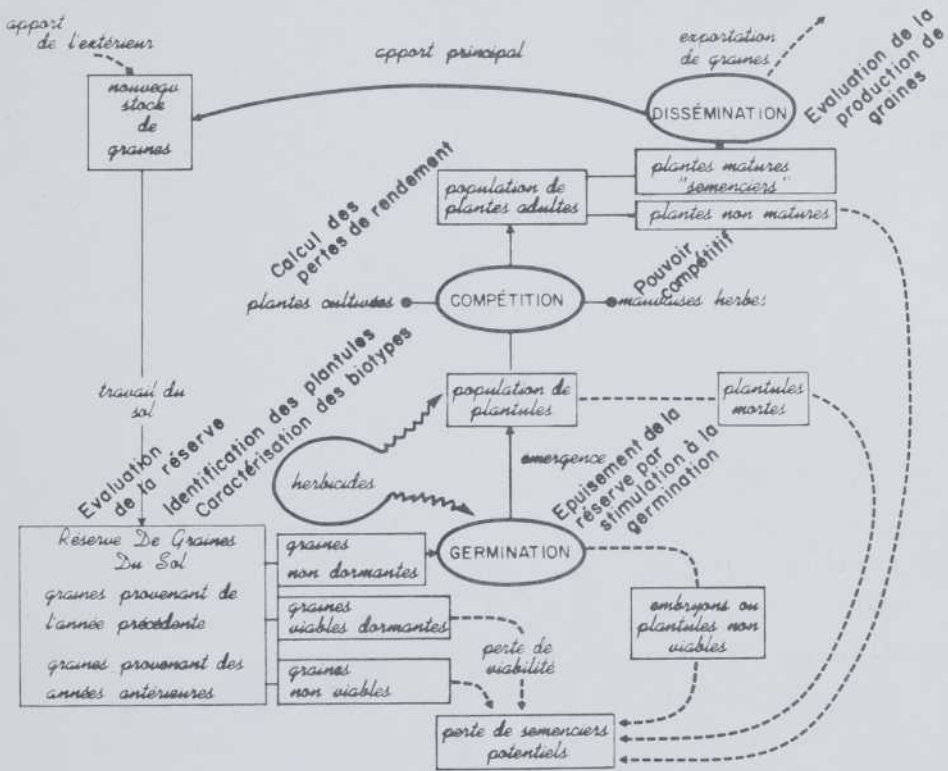


Figure 1. Diagramme des principaux éléments se rattachant à l'évolution d'une population de mauvaises herbes annuelles au cours d'une saison de croissance. (En surimprimé les études d'appoints).

plantules en autant que celles-ci n'aient pas plus de 3 ou 4 feuilles (application en postlevée). De plus, les herbicides appliqués en prélevée doivent avoir une bonne rémanence dans le sol, sinon les espèces (ou les individus) à germination tardives peuvent échapper à leur action.

Deuxième partie

L'étude des interactions dans le système culture-mauvaises herbes relève de la biologie des populations puisqu'avant tout il est question du nombre d'individus en présence et des conséquences que cela peut entraîner.

Evaluation de la réserve en graines du sol

L'évaluation du nombre de graines dans le sol est donc de première importance puisque cette réserve constitue la population potentielle de mauvaises herbes dans un habitat. Par exemple, dans un champ uniformément infesté de moutarde des oiseaux on a trouvé en moyenne 20 graines de cette espèce par 100 grammes de sol; compté environ 2 000 et 3 000 plantules par mètre carré et pour la même surface relevé entre 500 et 700 plantes matures en fin de saison.

La prévision des infestations par le dénombrement de la banque de graines du sol ne peut être utilisée pour l'instant que dans des cas spéciaux à cause d'un problème de représentativité d'échantillonnage. Mais aussi parce qu'il est difficile de déterminer si les graines qui ne germent pas sont dormantes ou si elles ont perdu leur viabilité.

Épuisement de la réserve en graines du sol

La dormance des graines de mauvaises herbes est un attribut important de leur survivance lorsque les conditions de croissance après la germination deviennent défavorables. La dormance des graines est en fait la barrière la plus efficace contre l'épuisement total de la réserve par les moyens de répression. La stimulation à la germination ne peut pas épuiser la réserve si elle ne touche que les graines en dormance secondaire. Ces graines germent dès qu'elles sont ramenées dans des conditions favorables. Au printemps, on peut ainsi compter sur trois ou quatre fortes germinations si l'on travaille le sol en surface. Un épuisement total serait celui où par un procédé quelconque on pourrait lever la dormance primaire ou innée des graines.

Identification des plantules

A cause de l'action sélective des herbicides et de leur efficacité en général limitée sur de très jeunes plantes, il s'est créé un besoin pressant d'identifier les plantes à l'état le plus juvénile de leur développement.

Il est possible d'identifier les plantules au niveau de l'espèce à cause de la présence de caractères stables. Dans le cas d'espèces extrêmement polymorphes comme les chénopodes il est même plus facile de les distinguer à l'état plantule qu'à l'état mature. L'identification est basée sur la description des jeunes organes depuis l'étalement des cotylédons en surface

jusqu'à l'apparition de la 5e ou 6e feuille, stade où se manifeste pleinement les caractères végétatifs de la plante adulte. En effet, la nervation, les découpures et la forme du limbe, le caractère de la pubescence et même la phyllotaxie sont comme mal affirmés par rapport aux caractères définitifs de l'espèce. D'autres caractères apparaissent seulement sur les plantules comme par exemple, les glandes stipitées présentes sur les cotylédons de plusieurs renouées mais que l'on retrouve vers le haut des tiges chez seulement quelques espèces (renouée de Pennsylvanie, renouée écarlate).

L'identification des plantules repose aussi sur l'illustration: ce procédé permet de bien montrer la structure et l'apparence de chacun des organes; il montre le port, une dimension importante de la jeune plante (les plantules à feuilles isolées ont un aspect asymétrique par rapport à celles à feuilles opposées).

Caractérisation des biotypes

L'usage des herbicides a également révélé une variation intraspécifique des mauvaises herbes que la hiérarchie taxonomique en espèces, sous-espèces, variétés et formes ne réussit pas toujours à contenir. Un biotype de Brassica rapa L. résistant à l'herbicide atrazine dans des champs de Bromptonville (près de Sherbrooke) est apparu morphologiquement identique aux autres individus sensibles de l'espèce. Il semble que le même phénomène de résistance se produise actuellement chez le chénopode blanc et l'amarante à racine rouge.

Calcul des pertes de rendement

La concurrence adventice dans une culture donnée n'est pas facile à évaluer a priori à cause des nombreux facteurs qui peuvent intervenir pour régler l'intensité de la compétition. Comme on peut le voir sur la figure 2, ils concernent surtout des caractères propres aux plantes ou à leurs populations. Leur effet est cependant plus ou moins marqué selon les conditions générales de la saison croissance qui agit, entre autres, sur la disponibilité des éléments du milieu.

Plusieurs expérimentations démontrent que la nuisance des mauvaises herbes telle qu'exprimée par les pertes de rendement est habituellement une fonction linéaire de la durée de leur période d'interférence avec la culture. La pente de la droite traduit l'intensité de la compétition.

Le protocole de travail dans ce genre d'étude prévoit souvent les traitements nécessaires pour déterminer la période critique de compétition qui est la période durant laquelle les mauvaises herbes doivent être absentes de la culture pour éviter toute compétition de leur part.

Dans la pratique, on estime l'intensité de la compétition par la densité des mauvaises herbes présentes. L'effet de la densité n'est cependant pas absolu d'une année à l'autre, du moins dans un climat aussi peu égal comme le nôtre. Les résultats doivent toujours s'accompagner de nombreuses précisions sur les conditions d'expérimentations. Cela vaut également pour la

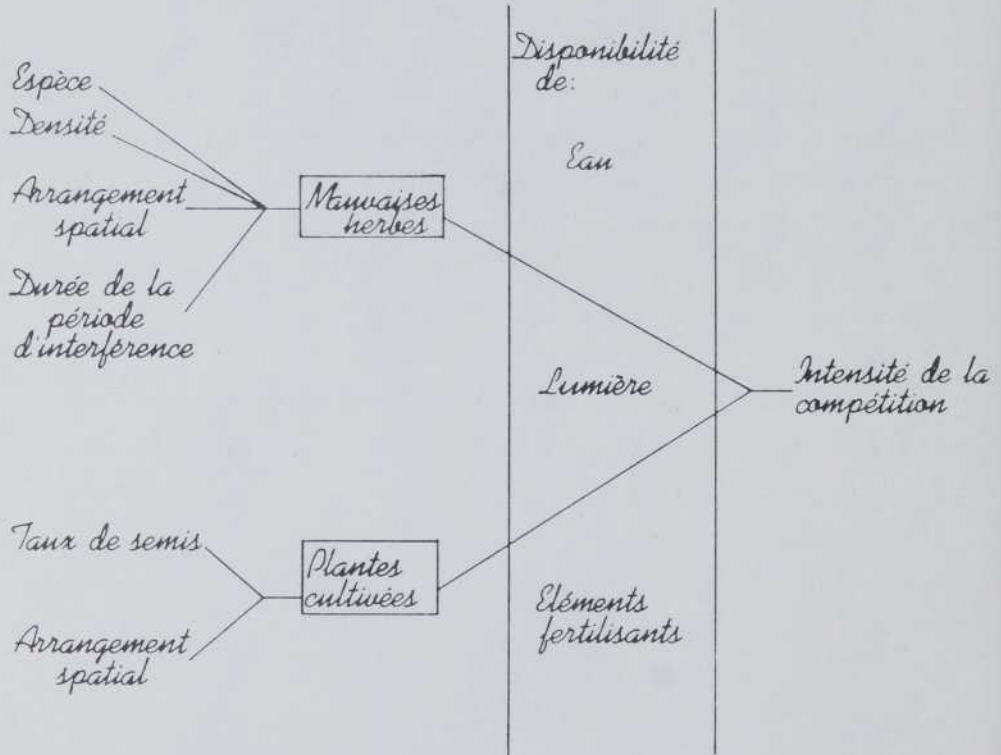


Figure 2. Représentation schématique des principaux facteurs déterminant l'intensité de la compétition. (Adapté de J.K.A. Bleasdale, 1960. *Studies on plant competition* in *The biology of weeds*, edited by John L. Harper, Blackwell 1960.)

détermination des seuils de nuisibilité qui vise à fixer une densité au-dessous de laquelle il n'y a pas de dommage.

Pouvoir compétitif

Il est reconnu que deux plantes entrent en compétition quand la croissance de l'une ou des deux est réduite ou que leur forme est modifiée comparativement à la forme qu'elles ont isolément. Dans ces conditions, le pouvoir compétitif d'une espèce ou son aptitude à en dominer une autre réside dans la présence de caractères morphologiques, physiologiques ou biologiques lui conférant un avantage.

Dans ce domaine, la morphologie de la plante est un facteur très important dans l'établissement du mode de concurrence qui s'établira entre la mauvaise herbe et la plante cultivée. Les plantes à port dressé s'ombragent mutuellement et la lumière devient un facteur important de la compétition. On trouvera un autre type d'interaction lorsque la mauvaise herbe est à port rampant comme la petite oseille. Cette mauvaise herbe est très abondante dans les fraisières; elle nuit certainement au bon enracinement des stolons et la compétition pour l'eau doit être forte.

Lorsque la densité s'accroît, les plantes soumises à une compétition intense subissent des déformations plastiques ou disparaissent. Ces modifications de la forme sont bien apparentes chez des espèces à port étalé puisque les branches ne se développent pas. Mais elles le sont moins sur des plantes à port non ramifié

comme les graminées. Dans ce dernier cas, il est peut-être plus facile de relier la densité d'une espèce directement aux pertes de rendement, en autant que ce soit la compétition pour la lumière qui soit en cause.

Evaluation de la production de graines

Les plantes matures de la population de mauvaises herbes d'un champ deviennent des semenciers qui assurent le réapprovisionnement de la réserve. Mais le bilan final, s'il était possible à comptabiliser devrait s'effectuer pour chacune des espèces; pour certaines il serait certainement négatif tandis que pour d'autres, il serait positif. En effet, l'une des conséquences de la sélectivité des herbicides (et de la monoculture) est le changement des flores adventices dans les champs cultivés: certaines espèces sont éliminées presque complètement, tandis que d'autres sont favorisées indirectement.

Importance des mauvaises herbes
dans les cultures du Québec

J. -Marc Deschênes, Station de Recherches
Agriculture Canada, Ste-Foy
Dominique Doyon, Service de Recherche
en Défense des Cultures, Agriculture Québec
Complexe Scientifique, Sainte-Foy

Dans les remarques d'introduction de ce colloque, il a été souligné que les mauvaises herbes étaient une réalité en productions végétales au Québec. Depuis longtemps, les producteurs doivent lutter contre l'envahissement des mauvaises herbes. Bien que des efforts considérables soient consacrés chaque année au Québec pour lutter contre les mauvaises herbes, peu de travaux visent à déterminer l'importance réelle de ces espèces indésirables dans nos cultures.

La plupart des intervenants reconnaissent que le chierdent (Agropyron repens (L.) Beauv.) est la plus répandue au Québec, que la prêle (Equisetum arvense L.) semble causer des pertes dans le maïs, que les graminées annuelles augmentent en importance, etc... Par contre, certains affirment que les méthodes de répressions actuellement recommandées ont éliminé le problème des mauvaises herbes dans certaines cultu-

res (pomme de terre) tandis que d'autres sont d'opinion que le niveau de tolérance de certaines cultures (céréales) vis-à-vis les mauvaises herbes est suffisamment élevé pour supporter un haut niveau d'infestation. Qu'en est-il vraiment?

A. Vézina (Rapport soumis au CRSAQ, 1979) a soulevé plusieurs questions à ce sujet. "Quelles sont la fréquence et l'abondance des mauvaises herbes dans une culture donnée et pour une région donnée? A comment peut-on estimer les pertes causées par telle ou telle mauvaise herbe dans une culture donnée? Quel niveau d'infestation peut-on tolérer dans une culture sans perte appréciable de rendement et de qualité? A quel moment est-il vraiment nécessaire de s'assurer de l'absence des mauvaises herbes dans telle ou telle culture? Aussi surprenant que cela puisse paraître, voilà autant de questions auxquelles il est pour l'instant très généralement impossible de répondre".

Avant de répondre aux questions touchant les pertes, les seuils de nuisibilité et les périodes critiques d'interférence, il est impératif de répondre en premier lieu à la première question, c'est-à-dire quelles sont la fréquence et l'abondance des mauvaises herbes dans les cultures? Au cours des années, des malherbologistes et la Commission de Malherbologie ont reconnu la nécessité de connaître l'importance des mauvaises herbes dans les cultures. D'ailleurs certaines études préliminaires ont été effectuées (Deschênes dans les pâturages, Bouchard et Doyon dans le maïs). Depuis 1978, le

Comité d'Experts en Malherbologie du Canada considère les inventaires des mauvaises herbes comme prioritaires au pays. C'est d'ailleurs cet organisme qui a demandé aux provinces de préparer un plan d'action dans ce domaine et le Comité a soumis un plan d'études au Conseil des Recherches Agricoles du Canada en 1979.

La province de Québec, par l'entremise d'un groupe de travail sur les inventaires, a soumis un plan d'action au Comité d'Experts en Malherbologie en mai 1979. Ce groupe de travail est actuellement constitué de deux représentants d'Agriculture Québec (C.J. Bouchard et D. Doyon) et de deux représentants d'Agriculture Canada (J.M. Deschênes et R. Rioux).

Les objectifs de ce groupe de travail étaient les suivants:

1- Préparer un programme en tenant compte des priorités et des besoins vis-à-vis l'agriculture du Québec

2- Orienter et planifier le programme et les projets

3- Déterminer les ressources nécessaires à la réalisation et assurer leur utilisation optimale

4- Faire les recommandations aux autorités concernées quant à la réalisation de ce programme (priorités, ressources financières et humaines)

5- Superviser et assurer la réalisation du programme

6- Identifier les mauvaises herbes et/ ou les associations de mauvaises herbes importantes dans les principales cultures au Québec en vue d'initier

des études de pertes

La première préoccupation du groupe de travail a été de mettre sur pied un plan d'action qui nous permettrait de connaître la distribution et l'abondance des mauvaises herbes dans les principales cultures des différentes régions du Québec et de déterminer des associations de mauvaises herbes les plus répandues. Nous avons assumé au départ qu'un petit nombre d'espèces constitue l'essentiel de la biomasse et que les mauvaises herbes croissent généralement en associations. Ces informations sont essentielles avant d'entreprendre des études sur les seuils de nuisibilité, sur les périodes critiques d'interférence et sur les pertes. Il serait inutile de dépenser des énergies sur des espèces ou des associations d'espèces de mauvaises herbes peu importantes.

En somme, les inventaires servent à identifier l'importance des mauvaises herbes dans les principales cultures au Québec, à noter les extensions d'aire et les nouvelles introductions et à rapporter les cas d'espèces résistantes aux herbicides. Les études de compétition seront normalement effectuées par la suite.

A moyen terme, ces études de compétition qui seront effectuées parallèlement et à la suite des inventaires ont les objectifs suivants:

1- Connaître les seuils de nuisibilité et les périodes critiques d'interférence des mauvaises herbes et/ou d'associations de mauvaises herbes importantes en fonction de différentes cultures

2- Estimer les pertes aux champs (fonction de

l'espèce de mauvaise herbe, de sa quantité et de la culture)

3- Proposer les moyens d'action

a) réduction ou élimination de l'application d'herbicides si les mauvaises herbes n'affectent pas le rendement ou la qualité

b) détermination de la période, durant la croissance, où une intervention est nécessaire

c) utilisation de pratiques culturales appropriées selon la culture et les conditions

d) recommandation d'herbicides ou de tout autre moyen de répression lorsque les réductions de rendements ou de qualité dépassent le seuil économique

Les propos qui suivent portent sur les grandes lignes du programme, les inventaires effectués à ce jour, les premiers résultats des analyses préliminaires et le plan d'action des 4 ou 5 prochains années.

Programme d'inventaire

En juillet 1979, les 12 coordonnateurs régionaux d'Agriculture Québec ont reçu un questionnaire sur les besoins d'inventaire dans leur région respective.

Nous voulions savoir s'il était nécessaire de réaliser des études d'inventaire dans leur région et, si oui, dans quelles cultures de telles études devaient être entreprises. De plus, nous étions intéressés à connaître les espèces de mauvaises herbes nécessitant une attention particulière et dans quel-

le culture.

Cette enquête a permis de préciser les besoins pour l'ensemble du territoire agricole (Tableau 1).

Le Tableau 2 montre les espèces de mauvaises herbes nécessitant une attention particulière.

C'est à la suite de cette enquête que le groupe de travail a mis sur pied le programme d'inventaire proprement dit qui a débuté officiellement en 1980 bien que des inventaires aient été effectuées en 1974 à St-Hyacinthe et en 1978 et 1979 dans la région de Québec.

Etat des réalisations

Depuis 1978, les régions et les cultures suivantes ont été inventoriées (Tableau 3).

Pour chaque suite visité, nous avons obtenus les données suivantes:

A- Données floristiques

Densité/m ²	}	pour chaque espèce
Recouvrement (%)		
Fréquence (%)		
Présence (%)		

Liste floristique du site

B- Données agronomiques

Régie de la culture en place
 date de semis
 répression chimique
 fertilisation
 méthodes culturales

Antécédents culturaux (3 dernières années)

type de culture

répression chimique
fertilisation
méthodes culturales
Texture du sol
Drainage

Résultats

Seules les données sur les céréales et le maïs seront présentées par régions. Nous aurions aimé vous présenter les résultats en fonction des différentes variables agronomiques, telles que antécédents culturaux, répression chimique, dates de semis, mais des problèmes au niveau du programme d'analyse, plus spécifiquement au niveau des formats d'impression des sorties d'ordinateur, nous ont empêchés d'effectuer ce type de compilation. Nous croyons, cependant, que ce type d'information est essentiel et sera obtenu éventuellement. Il ne fait aucun doute dans notre esprit que les populations de mauvaises herbes dans les cultures inventoriées sont principalement fonction du type d'intervention humaine dans le milieu.

Céréales

Les résultats de l'analyse préliminaire effectuée sur les cultures d'avoine et d'orge dans 4 et 3 régions respectivement apparaissent aux Tableaux 4 et 5.

Les principaux points qui se dégagent de cette analyse sont les suivants:

1- Pour toutes les régions, la culture d'avoine est plus répandue que celle de l'orge comme l'illustre

le relevés effectués dans chaque culture

2- Un grand nombre d'espèces de mauvaises herbes colonise les cultures céréalières mais seulement un nombre restreint (15-20 espèces) constitue l'essentiel de la phytomasse des mauvaises herbes.

3- La densité totale/m² demeure plus ou moins constante indépendamment des régions sauf dans le Bas St-Laurent où les graminées vivaces sont abondantes et nombreuses.

4- Le chiendent est la mauvaise herbe la plus importante et la plus répandue dans toutes les régions sauf dans le Bas St-Laurent où cette espèce semble remplacée par des graminées naturelles telles que la fétuque rouge (Festuca rubra), les pâturins (Poa spp.), la fléole des prés (Phleum pratense) et les agrostides (Agrostis spp.)

5- Les graminées annuelles (Setaria glauca, Digitaria ischaemum), la ricinelle rhomboïde (Acalypha rhomboidea) et la petite herbe à poux (Ambrosia artemisiifolia) se retrouvent essentiellement dans la région de Nicolet quoi qu'elles soient assez communes dans la région de Québec

6- La prédominance des graminées annuelles dans la région de Nicolet semble être le résultat d'une intensification de la culture du maïs et de l'emploi des triazines

7- Le chénopode blanc (Chenopodium album) et les renouées (Polygonum spp.) sont fréquents et importants dans toutes les régions étudiées

8- L'ortie royale (Galeopsis tetrahit) se retrouve principalement dans la région du Lac St-Jean. Elle

est relativement peu importante dans la région de Québec et est plutôt rare dans la région de Nicolet.

9- La spargoute des champs (Spergula arvensis) se concentre particulièrement dans la région de Québec et du Bas-St-Laurent

1- La vesce jargeau (Vicia cracca) est surtout prédominante au Lac St-Jean mais elle présente dans toutes les régions étudiées

Le regroupement des espèces selon leur cycle vital a montré que les mauvaises herbes vivaces sont plus importantes que les mauvaises herbes annuelles dans toutes les régions sauf Nicolet (Tableau 6). L'intensification de la culture du maïs dans cette région et l'utilisation des triazines lesquelles favorisent les graminées annuelles peuvent expliquer la plus grande proportions d'annuelles dans Nicolet. Dans les autres régions, les cultures qui précèdent celle des céréales sont généralement des prairies ou des pâturages établis depuis quelques années. La végétation de ces sites est très dense et coriace et la préparation du sol est souvent insuffisante pour détruire adéquatement les mauvaises herbes vivaces.

Parmi les annuelles, les feuilles larges sont plus importantes que les graminées dans toutes les régions à l'exception des céréales qui suivent une culture de maïs dans Nicolet (Tableau 6).

Parmi les vivaces, les graminées sont généralement plus abondantes que les feuilles larges (Tableau 6). Cette forte proportion de graminées vivaces est due à la prédominance du chiendent et à la technique pour estimer la densité des graminées qui est ba-

sée sur le nombre de tiges au lieu du nombre de plants.

Maïs

Les principaux points qui se dégagent de l'inventaire dans le maïs sont les suivants:

1- Le nombre d'espèces et la densité/m² de mauvaises herbes sont plus faibles que chez les céréales.

2- Un nombre restreint de mauvaises herbes (15 espèces) caractérise l'essentiel de la phytomasse des mauvaises herbes.

3- La flore adventice est caractérisée par des graminées. Les feuilles larges sont surtout importantes dans le Bas St-Laurent.

4- Le chiendent est la mauvaise herbe dominante dans toutes les régions étudiées.

5- La digitale et la petite herbe à poux sont surtout confinées dans la région de Nicolet.

6- Le pied-de-coq, la sétaire et la prèle se retrouvent dans toutes les régions.

7- Parmi les feuilles larges annuelles, l'amarante et le chénopode blanc sont les plus importantes et caractérisent principalement les régions de Québec et du Bas St-Laurent.

Espèces particulières

Depuis quelques années, il est souvent fait mention que certaines espèces de mauvaises herbes considérées peu importantes dans le passé sont aujourd'hui observées plus fréquemment dans nos cultures. Les résultats des inventaires suggèrent que ces espèces po-

tentiellement envahissantes et dangereuses ne constituent pas une menace dans les cultures céréalières du moins pour l'instant (Tableau 8). Chez le maïs, on observe que le souchet (Cyperus esculentus) et le panic d'automne (Panicum dichotomiflorum), sans être très fréquents et présents dans tous les sites, doivent retenir l'attention car ces espèces causent des réductions considérables de rendements dans le maïs (Tableau 7).

L'asclépiade (Asclepias syriaca) et le tussilage (Tussilago farfara) ont augmenté au cours des dernières années dans les endroits incultes et perturbés et sont retrouvés à l'occasion dans les cultures. L'asclépiade, à cause de sa vigueur et son agressivité, doit également retenir l'attention. Quant à l'abutilon (Abutilon theophrasti), c'est une espèce que l'on retrouve uniquement comme individus isolés dans la région de Nicolet.

Associations de mauvaises herbes

L'examen des relevés individuels et l'analyse préliminaire ont permis d'identifier tentativement quelques mauvaises herbes ou associations de mauvaises herbes qui caractérisent les cultures de céréales et de maïs (Tableau 8).

Les espèces retenues sont plus nombreuses que celles mentionnées par les conseillers régionaux lors de l'enquête auprès des régions.

Pour les céréales, le chénopode blanc et l'association chénopode blancrenouées se retrouvent dans toutes les régions. La digitale et l'association ché-

nopode blanc-petite herbe à poux sont confinées surtout à la région de Nicolet. Il en est de même pour la vesce jargeau et l'association ortie royale-chénopode blanc et ortie royale-renouées dans la région du Lac St-Jean. Les régions de Québec et du Bas St-Laurent sont très semblables et sont caractérisées par la sétaire glauque (Setaria glauca), le pied-de-coq (Echinochloa crusgalli) et les associations graminées annuelles-spargoute (Spergula arvensis), spargoute-chénopode balcn, spargoute-renouées et chénopode blanc renouées (Tableau 8). Pour le maïs, le chien-dent, le pied-de-coq, les sétaires, la prèle (Esquisetum arvense) et l'association chien-dent-prèle caractérisent toutes les régions étudiées. La digitale et les associations digitale-pied-de-coq et/ou sétaires et chénopode blanc-petite herbe à poux sont surtout confinées dans la région de Nicolet.

Les associations chénopode blanc-amarante (Amaranthus retroflexus) et chénopode blanc-sétaire sont surtout confinées aux régions de Québec et du Bas St-Laurent tandis que l'association sétaire-amarante se retrouve dans le Bas St-Laurent (Tableau 8).

Plan d'action

En 1981, cinquante-neuf personnes réparties dans sept équipes effectueront des inventaires dans six régions agricoles. Cette année, des inventaires seront effectuées dans les cultures de légumes et de petits fruits pour les régions localisées près de Montréal en plus de cultures de céréales et de maïs et des prairies nouvellement établies.

Le programme mis sur pied en 1979 prévoit la fin des inventaires dans les principales cultures du Québec pour 1985. Entre 1982 et 1985, nous étudierons les quatre régions qui n'ont pas encore été visitées et terminerons celles qui n'auront pas été complétées en 1981. Il est également prévu d'effectuer des inventaires dans les pâturages et les prairies établies de cinq régions, suite à une demande particulière des conseillers régionaux.

Les études de bioécologie, même si elles sont partiellement en cours, constitueront l'essentiel de la recherche à compter de 1985. Des études de biologie, de seuils de nuisibilité et de périodes critiques sont actuellement effectuées parallèlement aux inventaires sur l'ortie royale, la spargoute des champs, la sétaire glauque, la petite oseille, l'amarante à racines rouges et le chénopode blanc.

Conclusion

Ce rapide tour d'horizon des inventaires de mauvaises herbes au Québec illustre bien l'importance que les malherbologistes accordent à ce programme et de l'effort qu'ils y consacrent.

Pour la première fois au Québec, nous disposerons de données quantitatives sur les mauvaises herbes dans nos principales cultures et nous serons en mesure d'évaluer, au moyen d'analyses plus poussées, l'influence des pratiques culturales sur les populations de mauvaises herbes.

De plus, ces informations permettront d'orienter et de planifier avec plus de précision les études de compétition qui déboucheront sur les évaluations de pertes au champ.

TABLEAU 1.

BESOINS D'INVENTAIRE

	<u>CÉRÉALES</u>	<u>MAÏS</u>	<u>POMMES DE TERRE</u>	<u>PRAIRIES 1RE ANNÉE</u>	<u>LÉGUMES</u>	<u>FRAISIÈRES</u>
BAS DU FLEUVE ET GASPÉSIE (01)	X	X	X	X		
QUÉBEC (02)	X	X	X	X	X	X
BEAUCE (03)	X	X		X		
NICOLET (04)	X	X		X		
SHERBROOKE (05)	X	X		X	X	X
RICHELIEU (06)	X	X		X	X	X
CHÂTEAUGUAY (07)	X	X		X	X	X
OUTAOUAIS (08)	X	X		X		
ABITIBI-TÉMISCAMINGUE (09)	X			X		
L'ASSOMPTION (10)	X	X	X	X	X	X
MAURICIE (11)	X	X		X	X	X
SAGUENAY-LAC-ST-JEAN (12)	X		X	X		

TABLEAU 2.

MAUVAISES HERBES IMPORTANTES

	<u>CÉRÉALES</u>	<u>MAÏS</u>	<u>PRAIRIES 1RE ANNÉE</u>	<u>PRAIRIES ÉTABLIES</u>	<u>PETITS FRUITS</u>
<u>AGROPYRON REPENS</u>	X	X	X		X
<u>SETARIA ET ECHINOCHLOA</u>	X	X	X		
<u>GALEOPSIS TETRAHIT</u>	X		X		
<u>SPERGULA ARVENSIS</u>	X		X		
<u>TARAXACUM OFFICINALE</u>				X	X
<u>RUMEX ACETOSELLA</u>					X

TABLEAU 3.

ETAT DES REALISATIONS

	CÉRÉALES	MAÏS	PRAIRIES 1 ^{RE} ANNÉE	PRAIRIES ÉTABLIES	POMME DE TERRE	FRAISIÈRES	
BAS ST-LAURENT - GASPÉSIE (01)	X	X		X	X		
QUÉBEC (02)	X	X			X	X	2
NICOLET (04)	X	X	X				
LAC ST-JEAN (12)	X		X		X		
NOMBRE DE CHAMPS VISITÉS	543	381	20	27	50	132	

TABEAU 4. DENSITÉ RELATIVE DES PRINCIPALES MAUVAISES HERBES CHEZ L'AVOINE ET L'ORGE SELON LES RÉGIONS

	AVOINE						ORGE		
	NIC	QUE	QUE	QUE	BSL	LSJ	NIC	QUE	LSJ
	80	78	79	80	80	80	80	79	80
AGROPYRON REPENS	20.2	21.2	20.5	8.5	3.9	32.1	38.0	19.6	27.0
DIGITARIA ISCHAEMUM	-	-	-	0.2	-	-	9.2	-	-
SETARIA GLAUCA	13.2	1.9	3.4	1.2	2.4	-	25.2	2.8	-
ACALYPHA RHOMBOIDEA	4.4	-	0.2	1.2	-	-	+	-	-
AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA	7.4	0.9	1.8	7.5	0.4	0.1	4.6	0.4	-
CHENOPODIUM ALBUM	6.5	7.8	10.3	1.2	12.2	10.1	1.0	8.5	15.0
GALEOPSIS TETRAHIT	0.1	1.0	1.0	4.6	2.3	9.1	-	0.6	9.8
POLYGONUM SPP	4.9	7.2	6.5	8.9	8.5	3.4	2.6	4.2	5.4
SPERGULA ARVENISIS	0.5	6.2	5.7	9.5	13.9	1.6	2.3	7.8	1.4
OXALIS STRICTA	5.7	4.5	4.3	6.6	0.8	0.1	1.8	5.4	+
PLANTAGO MAJOR	1.8	6.8	6.7	1.5	0.3	0.9	0.8	4.0	0.5
VICIA CRACCA	4.8	4.3	5.1	4.9	2.2	11.0	2.1	5.1	7.5
DENSITÉ/M ²	219.9	327.7	275.1	263.0	449.0	184.9	212.4	221.4	206.5
Nb. ESPÈCES	102	118	115	41	94	103	64	75	75
Nb. RELEVÉS	33	66	80	10	74	67	10	21	15
CONTRIBUTION %	69.5	61.8	65.5	55.8	45.9	68.4	87.4	57.8	66.6

TABLEAU 5. POURCENTAGE DE PRÉSENCE DES PRINCIPALES MAUVAISES HERBES CHEZ L'AVOINE ET L'ORGE SELON LES RÉGIONS

	AVOINE					ORGE		
	NIC	QUE	QUE	BSL	LSJ	NIC	QUE	LSJ
	80	78	79	80	80	80	79	80
AGROPYRON REPENS	97	98	98	97	99	90	90	100
DIGITARIA ISCHAEMUM	-	-	-	-	-	30	-	-
SETARIA GLAUCA	100	68	34	41	-	100	24	-
ACALYPHA RHOMBOIDEA	55	-	13	-	-	20	-	-
AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA	55	29	48	11	-	70	19	-
CHENOPODIUM ALBUM	88	97	93	85	88	80	86	87
GALEOPSIS TETRAHIT	15	74	73	80	94	-	67	93
POLYGONUM SPP	88	100	100	76	100	100	100	100
SPERGULA ARVENSIS	30	61	69	59	39	30	57	67
OXALIS STRICTA	85	88	79	43	12	100	81	13
PLANTAGO MAJOR	48	98	83	35	63	60	76	53
VICIA CRACCA	82	91	94	92	100	60	95	100
NB. ESPÈCES	102	118	115	94	103	64	75	75
NB. RELEVÉS	33	66	80	74	67	10	21	15

TABLEAU 6. DENSITÉ RELATIVE DES MAUVAISES HERBES ANNUELLES ET VIVACES CHEZ L'AVOINE ET L'ORGE SELON LES RÉGIONS

	AVOINE					ORGE		
	NIC	QUE	QUE	BSL	LSJ	NIC	QUE	LSJ
	80	78	79	80	80	80	79	80
ANNUELLES	<u>52.9</u>	<u>35.2</u>	<u>36.2</u>	<u>44.2</u>	<u>30.4</u>	<u>48.3</u>	<u>34.5</u>	<u>39.2</u>
GRAMINÉES	17.7	5.6	6.0	2.4	-	34.4	5.5	-
FEUILLES LARGES	35.2	29.6	30.2	41.8	30.4	13.9	29.0	39.2
VIVACES	<u>47.0</u>	<u>64.8</u>	<u>63.6</u>	<u>55.9</u>	<u>69.5</u>	<u>51.6</u>	<u>63.5</u>	<u>61.3</u>
GRAMINÉES	23.2	34.1	26.7	31.0	40.6	41.7	30.9	37.6
FEUILLES LARGES	23.8	30.7	36.9	24.9	28.9	9.9	32.6	23.7

TABLEAU 7. PRÉSENCE (%) DE QUELQUES MAUVAISES HERBES POTENTIELLEMENT ENVAHISSANTES CHEZ L'AVOINE ET LE MAÏS

	AVOINE					MAÏS		
	NIC	QUE	QUE	BSL	LSJ	NIC	QUE	LSJ
	80	78	79	80	80	80	79	80
ABUTILON THEOPHRASTI	-	-	-	-	-	1	-	-
ASCLEPIAS SYRIACA	3	1	4	-	-	16	8	-
AVENA FATUA	6	-	4	1	-	-	4	4
CARDUUS NUTANS	-	-	-	-	1	-	-	-
CYPERUS ESCULENTUS	15	-	-	-	-	16	-	-
PANICUM DICHOTOMIFLORUM	-	-	-	-	-	16	-	-
TUSSILAGO FARFARA	-	1	1	-	1	-	2	-
NB. RELEVÉS	33	66	80	74	67	50	95	28

TABLEAU 8. PRINCIPALES ESPÈCES ET ASSOCIATIONS DE MAUVAISES
HERBES CHEZ LES CÉRÉALES ET LE MAÏS SELON LES
RÉGIONS

	AVOINE				MAÏS		
	NIC	QUE	BSL	LSJ	NIC	QUE	BSL
AGROPYRON REPENS	X	X	X	X	X	X	X
S. GLAUCA/E. CRUSSGALLI	X	X	X		X	X	X
DIGITARIA ISCHAEMUM	X				X		
EQUISETUM ARVENSE					X	X	X
VICIA CRACCA				X			
<hr/>							
D. ISCHAEMUM - GRAM. ANN.					X		
A. REPENS - E. ARVENSE					X	X	X
<hr/>							
(S. GLAUCA/E. CRUSSGALLI) - C. ALBUM	X	X					
(S. GLAUCA/E. CRUSSGALLI) - POLYGONUM	X	X					
(S. GLAUCA/E. CRUSSGALLI) - S. ARVENSIS				X	X		
S. GLAUCA - A. RETROFLEXUS							X
S. GLAUCA - C. ALBUM						X	X
<hr/>							
C. ALBUM - A. ARTEMISIIFOLIA	X				X		
C. ALBUM - POLYGONUM	X	X	X	X			
C. ALBUM - S. ARVENSIS		X	X				
C. ALBUM - G. TETRAHIT				X			
C. ALBUM - A. RETROFLEXUS						X	X
<hr/>							
POLYGONUM - S. ARVENSIS		X	X				
POLYGONUM - G. TETRAHIT				X			
<hr/>							



Situation historique et actuelle de la malherbologie
au Québec et perspectives d'avenir

Gilles Emond, Service de recherche en défense des cultures, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Sainte-Foy.

Situation historique

La situation historique de la malherbologie au Québec peut être divisée en trois époques marquantes qui s'échelonnent comme suit: de 1908 à 1932, de 1933 à 1949 et enfin de 1950 au début des années '70. Pourquoi débiter l'historique en 1908, tout simplement parce que cette date importante correspond à la fondation de la Société de Protection des Plantes du Québec qui a permis à des pionniers de notre agriculture de mettre en évidence les problèmes du temps.

Plusieurs réalisations ont dû être omises durant ces soixante années d'activité. Il est pratiquement impossible de couvrir, en si peu de temps, toutes les ramifications d'un si long programme consacré à la lutte aux mauvaises herbes et j'ose espérer que cet exposé rendra justice à tous les spécialistes qui ont oeuvré dans ce domaine.

Première époque: 1908-1932

La question des mauvaises herbes et des herbicides a intéressé nos biologistes dès les premières réunions de la Société de Québec pour la Protection des Plantes. En effet, le professeur W. Lockhead du Collège MacDonald, fondateur et président de la Société pendant dix-huit ans de même que M. Douglas Weir, assistant-professeur de biologie à ce même Collège, ont fait le point sur le problème des mauvaises herbes au Québec.

Dans les rapports de la Société de 1908 à 1912, ces deux pionniers de la Protection des Plantes ont traité de tous les aspects de la question et les sujets traités constituent certainement le premier cours sur les mauvaises herbes, à savoir: l'importance des mauvaises herbes, les dommages et les pertes dus aux mauvaises herbes, leur dissémination, leur fécondité, leur contrôle, leurs caractéristiques, leur classification, etc...

Lors de son discours de 1910, le professeur Lockhead a lancé un cri d'alarme que l'on pourrait peut-être encore lancer aujourd'hui, et je cite: "Pour la province de Québec, il n'est pas actuellement de problème agricole plus ardu que celui des mauvaises herbes. La multiplication de celles-ci devient véritablement inquiétante. On en voit partout dans les campagnes. Si elles continuent à se répandre, sans que l'on prenne des mesures pour les détruire, il y a lieu de se demander ce que vont devenir les fermes. A moins que nous changions notre système de culture, il faudra les abandonner".

A cette époque, la pratique de la rotation des cultures était pratiquement inconnue et la qualité de la semence laissait à désirer, à un point tel que la multiplication des mauvaises herbes était favorisée lors des semis. L'acte de contrôle des semences, relatif à l'inspection et à la vente des graines de semences, mis en vigueur le 1er septembre 1905 par le gouvernement fédéral sembla améliorer un peu la qualité de la semence et prévenir l'introduction de d'autres mauvaises herbes nuisibles. C'est ce qui ressort du rapport du Commissaire des semences qui contient une description très complète des mauvaises herbes classées comme nuisibles, d'après un arrêté du Conseil en 1911. Cette description est contenue dans un excellent ouvrage intitulé: "Les mauvaises herbes du Canada".

Dès 1909, on a reconnu l'utilité de l'emploi des herbicides pour le désherbage chimique des cultures. Le professeur Lockheed recommandait le traitement suivant: "Dans les champs, on peut détruire la moutarde en l'arrosant avec une solution de sulfate de fer ou vitriol vert à 20% ou une solution de sulfate de cuivre ou vitriol bleu à 2% pour 40 gallons d'eau. Arroser la moutarde par un beau temps quand elle est jeune ou sur le point de mûrir".

Quelques années plus tard, soit en 1916, le professeur Bryce également du Collège MacDonald, dans un travail présenté sur les "Anciennes et nouvelles méthodes pour combattre les mauvaises herbes", nous révèle ce qui suit: "La pratique de détruire les mauvaises herbes par le moyen de pulvérisations chimiques nous

est venue principalement des Etats des prairies de l'Union américaine. D'ordinaire, on emploie à cet effet une solution de sulfate de fer ou de sulfate de cuivre que l'on distribue au moyen d'un pulvérisateur à gazoline, du genre servant à l'arrosage des pommes de terre. On a employé également avec succès un grand nombre de produits chimiques, tels que le sel de cuisine, le cyanure de calcium, l'acide sulfurique, l'arsénite de soude". Ces traitements s'appliquaient pour la destruction de la moutarde et ne seront remplacés que vers 1946/47 avec l'introduction du 2,4-D.

Avec la nomination de M. Omer Caron, botaniste provincial, en 1920, le Bureau de l'Entomologie du ministère de l'Agriculture du Québec, formé en 1913 avec la venue de M. l'abbé Huard, devient le Bureau de la Protection des Plantes et par la suite, le Service de recherche en défense des cultures que nous connaissons aujourd'hui.

A la suite de la création de ce Bureau de la Protection des Plantes, la Loi des Mauvaises Herbes est votée par la Législature et entre en vigueur à la fin d'avril 1928. Les règlements approuvés par le Conseil des Ministres furent publiés à la fin de juin dans la Gazette Officielle. Quels amendements ont été apportés à cette loi depuis 1928? Quelques mauvaises herbes ont été ajoutées à la liste des plantes nuisibles, comme l'herbe à poux, la cuscute et l'épinevinette.

Donc, cette première époque a été marquée de quelques réalisations entre autres: le travail des pionniers de la lutte aux mauvaises herbes, la Loi des

Mauvaises Herbes et la fondation du Bureau de la Protection des Plantes, suite à la nomination d'un botaniste provincial.

Deuxième époque: 1933-1949

La seconde époque de l'historique de la lutte aux mauvaises herbes s'étend de 1933 à 1949 et se caractérise par la fondation en 1937 du Service de la Protection des Plantes qui comprend une Section des Mauvaises Herbes composée de M. Wilfrid Corriveau, le directeur, et de deux spécialistes, MM. R.-D. Cartier et Rosario Barabé - celui-ci en sera désigné le chef au printemps 1941.

Les activités de la Section des Mauvaises Herbes consistent à voir à l'application de la Loi des Mauvaises Herbes, à organiser des campagnes d'éradication de certaines mauvaises herbes, à vulgariser les meilleures méthodes de destruction et à poursuivre certains travaux de recherches et d'enquêtes.

Au printemps de 1937, il fut décidé de partager la Province en un certain nombre de districts, à la tête desquels un inspecteur-agronome fut chargé spécialement de surveiller l'application de la Loi des Mauvaises Herbes et d'aider les inspecteurs municipaux dans leur travail. Ces inspecteurs, nommés par les corporations municipales, travaillent en collaboration étroite avec les employés du ministère de l'Agriculture. Ils jouent un rôle de propagandistes et d'éducateurs auprès des cultivateurs de leur paroisse et ils s'efforcent à enrayer le fléau des mauvaises herbes. Leur

nombre fut toujours croissant, en effet, il est passé de 709 en 1937 à 2060 en 1949.

Plusieurs campagnes d'éradication ont marqué cette deuxième époque. Pour ne mentionner que les plus importantes, il y eut celles contre la moutarde, l'herbe à poux, la cuscute, la salicaire, l'euphorbe cyprès et l'herbe à la puce. Toutes ces campagnes dirigées par la Section des Mauvaises Herbes étaient précédées d'enquêtes et impliquaient nécessairement des essais expérimentaux de la part des spécialistes.

La campagne d'éradication de la moutarde sauvage, commencée en 1933, s'est continuée jusque vers 1948. En 1937, six pulvérisateurs étaient affectés à cette tâche et 311 arpents furent traités au sulfate de cuivre et de 1942 à 1948, plus de 700 arpents de céréales furent sulfatés.

Sur la demande des Syndicats d'Initiative de la Gaspésie et de Charlevoix, un travail d'enquête et d'éradication de l'herbe à poux fut commencé en 1935. Ce travail fut conduit par le docteur Elzéar Campagna qui s'occupait déjà de ce problème depuis 1927 alors qu'il effectuait un travail sur la distribution des espèces de mauvaises herbes sur la Rive Sud du Saint-Laurent. Le docteur Campagna a poursuivi cette campagne surtout en Gaspésie jusque vers 1967. Deux moto-pulvérisateurs furent assignés à cette tâche pour la Gaspésie et le comté de Charlevoix.

Une enquête préliminaire similaire débuta en 1938 dans les comtés de Terrebonne et Labelle sous la direction de M. R.-D. Cartier. Elle fut reprise en 1953 par M. Alexandre Dion qui prit charge de

cette campagne d'éradication pendant une dizaine d'années. Actuellement, cette campagne est terminée. Il faudra reprendre un travail d'information dans le but de sensibiliser la population et surtout les autorités municipales et gouvernementales qui devront alors prendre position pour régler ce problème. Il semble que le docteur Elzéar Campagna veuille déterrer à nouveau la hache de guerre contre cette plante indésirable. Rappelons que le but principal de la campagne d'éradication contre l'herbe à poux était surtout d'encourager la venue des touristes dans ces régions les plus pittoresques de la province.

Une troisième campagne fut dirigée dès 1934 pour l'éradication de la cuscute dans les productions de lentille dans la région de Laprairie et de Saint-Philippe. Une seconde infestation de la cuscute fut signalée principalement dans la région de Vaudreuil-Soulanges dans la culture du lin et sur quelques arpents de prairies et pâturages. En 1940, la superficie totale cuscutée dans la culture du lin à filasse s'établissait à 984 arpents. En vertu d'une ordonnance de la Loi des Mesures de Guerre, les diverses récoltes de tous ces champs cuscutés ont été utilisées ou détruites (suivant le degré d'infection), sous la direction et la surveillance des inspecteurs provinciaux de la Division des Mauvaises Herbes. De 1942 à 1945, ces inspecteurs ont visité annuellement une moyenne de 10 000 arpents de lin en vue de localiser la cuscute. L'enquête révèle que 95% des champs cuscutés résultait de l'emploi d'une semence contaminée.

L'envahissement général des pâturages communaux de la Baie-du-Febvre par la salicaire est une situation à peu près unique en Amérique du Nord. Cette Commune, sise entre Nicolet et Notre-Dame de Pierreville sur le littoral du lac Saint-Pierre, s'étend sur une superficie de huit milles carrés. Au point de vue économique, le problème de la salicaire avait une importance appréciable puisque pendant quatre à cinq mois de l'année, 1 400 à 1 800 têtes animales y trouvaient leur nourriture.

A la demande des cultivateurs de la Baie, des essais de contrôle ont été entrepris en 1943, sous la direction technique du Révérend Père Louis-Marie, o.c.r., professeur de botanique à l'Institut agricole d'Oka et furent exécutés par les techniciens de la Division des Mauvaises Herbes. Il s'agissait de trouver les moyens d'éradication les plus économiques. Les premières parcelles établies portèrent sur le fauchage, les brûlages, les essais de plantes étouffantes et diverses façons culturales, telles que le labour et le travail de la herse. Avec la découverte du 2,4-D, de nouveaux essais furent mis en place dès 1947. Pendant près de cinq années, cet herbicide fut appliqué dans la Commune pour libérer les pâturages de cette plante adventice.

Une cinquième campagne d'éradication s'est poursuivie dans les pâturages de la Baie Saint-Paul. D'après l'enquête menée en 1948, l'euphorbe cyprès, plante vivace à rhizomes renfermant une sève caustique et vénéneuse pour les animaux, couvrait déjà presque

entièrement une centaine d'acres de pâturages de cette localité qui étaient alors devenus impropres à la paissance. Afin d'arrêter cet envahissement qui devenait de plus en plus menaçant pour les fermes avoisinantes, des parcelles d'expérimentation furent mises en place dès 1949 en vue d'éliminer systématiquement cette plante envahissante.

Enfin une dernière campagne d'éradication est celle de l'herbe à la puce. Démarrée en 1948, près de Trois-Rivières, elle s'est poursuivie dans plusieurs régions de la province et des centaines d'acres ont été traitées. Ne pouvant suffire à toutes les demandes, la Division des Mauvaises Herbes a dû limiter son travail d'éradication aux endroits publics les plus fréquentés. Cette campagne est terminée depuis quelques années déjà, les municipalités ayant pris charge de cette responsabilité.

En plus de conduire ces travaux d'éradication, le personnel de la Division a collaboré activement avec le Service de la Grande Culture à une vaste enquête sur la qualité des semences. Ces semences étaient prélevées directement dans les semoirs. Le but de l'enquête était de sensibiliser le cultivateur au problème des mauvaises herbes et de la qualité de la semence en général. Les résultats ont démontré qu'un trop grand nombre de cultivateurs utilisent encore du grain non criblé et qu'en général, le criblage n'est pas adéquat. De plus, trop nombreux sont ceux qui utilisent du grain d'alimentation comme semence.

Troisième époque: 1950 au début des années '70

Le point marquant de la troisième époque de la lutte aux mauvaises herbes au Québec, est sans contredit la création en 1950 du "Comité Provincial pour la Lutte aux Mauvaises Herbes". Ce Comité, composé de 16 membres, était représenté par les Services du ministère de l'Agriculture du Québec intéressés au problème des mauvaises herbes, les Stations expérimentales fédérales de la province, les diverses institutions d'enseignement agronomique, le Conseil des Recherches Agricoles et le Jardin Botanique. Le chef de la Division des Mauvaises Herbes, M. Rosario Barabé, est élu secrétaire de ce Comité.

La raison d'être et le but de ce Comité sont de servir, à titre consultatif, à l'étude des problèmes concernant la destruction des plantes nuisibles aux hommes, aux animaux et aux cultures:

- d'étudier les moyens d'éradication et de destruction des mauvaises herbes,
- de proposer les sujets de recherches sur ces moyens et les principaux herbicides,
- de recommander, s'il y a lieu, l'adoption de nouvelles lois ou de nouveaux règlements et de suggérer les amendements nécessaires à notre Loi des Mauvaises Herbes,
- enfin, d'intensifier les campagnes publicitaires en faveur de la lutte aux mauvaises herbes.

Une autre année seulement après la création de ce Comité, les réalisations méritent d'être soulignées et pour ne mentionner que les principales:

- 1- la publication d'une liste alphabétique des noms français, anglais et scientifiques de nos principales mauvaises herbes intitulée "Noms des Mauvaises Herbes du Québec" préparée par MM. R. Cayouette et M. Ferron en 1964;
- 2- la publication d'un feuillet de 24 pages sur la destruction chimique des mauvaises herbes, cette publication constitue le premier guide d'emploi des herbicides et sera publié par la Division de la Défense des Cultures jusqu'en 1969. En 1970, les recommandations sur le désherbage chimique des cultures ont été intégrées dans les guides de production du Conseil Provincial des Productions Végétales du Québec;
- 3- l'inventaire des travaux de recherches exécutés dans la province sur le contrôle chimique des mauvaises herbes et le partage entre les spécialistes des projets les plus urgents.

Les délibérations du Comité ont donc porté fruit. Des travaux de recherches sont mis en place dans plusieurs cultures et le travail devenait d'autant plus intéressant et efficace que le nombre d'herbicides nouveaux augmentait. La venue du 2,4-D comme désherbant chimique ouvrit la voie à la chimie agricole, particulièrement à celle de la chimie des herbicides. Les résultats obtenus furent des plus encourageants mais encore fallait-il convaincre les cultivateurs de l'efficacité et de la rentabilité de l'utilisation des herbicides. Des démonstrations furent organisées dans plusieurs parties de la province. Les résultats ne se firent pas attendre. La superficie traitée par les

cultivateurs passe de 14 000 acres en 1955 à près de 100 000 acres en 1960. De 1952 à 1959, plus de 5 000 démonstrations ont été réalisées, appuyées par des conférences de presse et des conférences groupant des cultivateurs.

En raison des progrès rapides de la chimie agricole dans les années '60, la majorité des travaux réalisés en malherbologie ont été orientés vers la mise au point de traitements herbicides efficaces dans les différentes cultures. Cette orientation qui nous apparaît simpliste actuellement répondait à des besoins du temps. En effet, les nombreux herbicides développés par l'industrie s'avéraient des outils de grande valeur au profit des agriculteurs qui acceptaient de plus en plus cette pratique moderne de désherbage. Donc pendant une quinzaine d'années, les efforts ont porté sur le désherbage chimique qui permettait de présenter rapidement aux producteurs agricoles des moyens de réprimer les mauvaises herbes dans les nombreuses cultures.

L'ampleur de ces travaux a permis de préciser en 1970 un protocole expérimental pour les essais d'herbicides en parcelles. Ceci constitue un pas de géant vers l'uniformisation de ces mêmes essais.

Durant cette période d'activités intensives, Lionel Cinq-Mars prodiguait aux étudiants en agronomie de l'Université Laval, une formation sur la taxonomie des mauvaises herbes en insistant sur l'importance d'utiliser des caractères végétatifs.

Sous sa direction, Camille Rousseau a développé une clé d'identification de plantes nuisibles au

Québec à différents stades précédant la maturité. Peu de temps après, soit en 1968, ce même botaniste réalisait un travail traitant de l'histoire, de l'habitat et de la distribution de 220 plantes introduites au Québec, dont plusieurs sont considérées comme mauvaises herbes d'importance agricole.

Situation actuelle

La répression chimique des mauvaises herbes dans les principales cultures du Québec constitue un secteur de recherche dans lequel les malherbologistes continueront d'oeuvrer. Ces essais sont nécessaires pour permettre l'homologation des nouveaux herbicides qui seront commercialisés sur notre territoire. Cependant l'usage de plus en plus considérable des désherbants chimiques a fait naître des problèmes qui posent aux gens de la recherche des défis nouveaux. Voilà pourquoi dans certains de ces travaux, l'accent est mis sur l'étude de certains problèmes liés à leur usage.

Soulignons les travaux portant sur:

- la tolérance des cultivars de céréales aux herbicides anti-folle avoine,
- la répression chimique de certaines mauvaises herbes importantes et difficiles à détruire (petite oseille, euphorbe cyprès, prêle des champs, panic d'automne, souchet comestible, etc.)
- la persistance des herbicides dans le sol,
- l'apparition de biotypes de mauvaises herbes résistants aux herbicides.

Ce phénomène de résistance des mauvaises herbes mérite qu'on s'y attarde quelque peu. En effet, il y a quelque 10-15 ans à peine les cas de biotypes de mauvaises herbes résistants n'existaient pas et les spécialistes se refusaient à croire que ce phénomène se produirait un jour. Rappelons que ces cas de résistance aux pesticides sont relativement fréquents chez les insectes et de façon moindre chez les champignons pathogènes.

Le premier cas de résistance aux herbicides officiellement reporté au Québec remonte à 1977. Une cinquantaine d'hectares de maïs de la région de Sherbrooke infestée de moutarde des oiseaux ne put être désherbée malgré deux applications d'atrazine. A l'analyse, cette moutarde se révéla parfaitement identique à la moutarde des oiseaux sensible à l'atrazine. Ce premier cas de résistance laissait présager que d'autres suivraient. Depuis ce temps, d'autres sites de moutarde résistante ont été signalés de même qu'un cas de chénopode blanc résistant dans la région de la Beauce. M. Bruno Maltais est d'avis que ce problème de résistance va s'intensifier et s'étendre à d'autres espèces de mauvaises herbes (amarante à racine rouge, petite herbe à poux, etc.).

Depuis fort longtemps les producteurs agricoles ont à lutter contre l'envahissement de leurs cultures par les mauvaises herbes. Des énergies et des sommes considérables sont ainsi consacrées au Québec au contrôle de ces plantes. Pourtant bien peu de travaux visant à déterminer l'importance réelle des

mauvaises herbes dans les cultures ont été réalisés.

Devant cet état de fait, il ne faut pas se surprendre si le Comité consultatif de Malherbologie du Canada a décidé de considérer comme prioritaire les études d'inventaire des mauvaises herbes en fonction des pertes. Cet organisme a d'ailleurs demandé aux provinces de préparer un plan d'action en matière de recherche en ce domaine. En réponse à cette demande, la Direction de la recherche du ministère de l'Agriculture du Québec, par l'entremise de son Service de recherche en défense des cultures, décidait de constituer un groupe de travail chargé de faire le point sur la situation actuelle de la recherche et de préparer un plan d'action détaillé. En mai 1979, le groupe présentait un plan d'action dont les grandes lignes et la mise en oeuvre vous ont déjà été présentées.

Ce programme d'inventaire couvre les douze régions agricoles du Québec, cependant un inventaire limité aux mauvaises herbes du maïs-grain dans la région de Saint-Hyacinthe avait débuté en 1974 par C.-J. Bouchard et D. Doyon.

On ne saurait trop insister sur l'importance d'en arriver à identifier le plus précocement possible les mauvaises herbes, et ce en vue de choisir des moyens de répression appropriés. A ce chapitre, une équipe de la division de Malherbologie, sous la responsabilité de C.-J. Bouchard, poursuit des recherches en vue de bien caractériser et illustrer les plantules des principales mauvaises herbes du Québec. L'accent est mis sur les caractères végétatifs qui

permettent de différencier les espèces les unes des autres. Son auteur principal vous a déjà présenté les particularités de ce travail original. Deux feuillets parus en 1979-1980 et groupant 7 espèces sont déjà publiés. Cependant ce travail est déjà complété pour 19 espèces de dicotylédones.

Pour identifier les mauvaises herbes avec certitude encore faut-il que les botanistes aient élucidé les problèmes concernant la caractérisation et la délimitation des taxons. Or, il arrive que certains groupes de mauvaises herbes posent encore de sérieux problèmes. Dans de tels cas, la cytotaxonomie peut apporter un éclairage nouveau et essentiel. Deux publications récentes nous permettent de bien différencier les quatre espèces de chénopodes les plus couramment rencontrés, soit: C. album L., C. ficifolium Smith, C. glaucum L. et C. strictum Roth. Il est à remarquer que jusqu'alors le C. ficifolium n'était pas connu au Québec et le C. strictum pourtant relativement fréquent était considéré comme peu commun. D'autres genres tels que Polygonum sont aujourd'hui l'objet de travaux du même type.

La biologie des mauvaises herbes constitue un secteur de recherche dans lequel les malherbologistes se sont engagés depuis peu d'années. Ces études de certaines mauvaises herbes particulièrement nuisibles et difficiles à détruire portent sur plusieurs aspects de la biologie de la plante. Présentement, plusieurs espèces retiennent l'intérêt des spécialistes en malherbologie telles l'ortie royale, la spargoute, la prèle des champs, la petite oseille, l'euphorbe cyprès,

le chiendent, etc.

Ce type de travaux convient très bien à la formation d'étudiants du 2^e et 3^e cycle. D'ailleurs, quelques gradués sont ou seront disponibles sur le marché du travail à court terme.

Perspectives d'avenir

Dans le cadre d'un dossier global traitant des orientations des recherches et des activités en défense des cultures au Québec pour la période de 1981 à 1986, les orientations propres à la malherbologie se présentent sous trois volets qui caractérisent bien la démarche de recherche dans ce secteur d'activités.

1. Diagnostic et évaluation de l'importance du problème des mauvaises herbes dans les cultures.
 - a) Diagnostic;
 - identification et illustration des mauvaises herbes à divers stades de leur développement et particulièrement au stade plantule (Atlas des mauvaises herbes),
 - caractérisation et délimitation des taxons. Etude cytotaxonomique et cytogénétique de divers genres de mauvaises herbes: le genre Chenopodium, le genre Polygonum, le genre Cirsium, le genre Phragmites,
 - enrichissement des collections botaniques (herbier) par la cueillette des plantes, plantules et graines de mauvaises herbes.
 - b) Evaluation de l'importance du problème des mauvaises herbes dans les cultures;
 - inventaire des mauvaises herbes dans les cultures,

Apprécier l'importance relative des espèces de mauvaises herbes dans les cultures de maïs, de légumes, de fraises, de céréales et dans les prairies à l'implantation.

- calcul des pertes causées par les mauvaises herbes dans les cultures retenues pour l'inventaire.

Mise au point de techniques pour mesurer en plein champ les réductions de rendement occasionnées par diverses populations de mauvaises herbes.

2. Biologie et écologie des espèces.

Les travaux entrepris dans ce domaine d'activité visent à déterminer les seuils de nuisibilité (en considérant surtout la densité) et la période critique de compétition d'une espèce ou d'un groupe d'espèces dans une culture donnée. La plupart de ces travaux comprennent également l'étude du développement et de la croissance de la mauvaise herbe.

Les seuils de nuisibilité et/ou la période critique de compétition seront déterminés dans les cas suivants: chiendent, souchet comestible, prêle des champs, amarante à racine rouge, ortie royale, spargoute des champs, chénopode blanc et sétaire glauque dans la luzerne en semis pur et dans l'avoine; petite oseille dans les fraisières; euphorbe cyprès dans les prairies.

3. Stratégie de la répression.

a) Désherbage chimique,

- évaluation de l'efficacité et de la phytotoxicité des produits herbicides dans les cultures. Ce secteur d'activités comprend les essais herbicides (en

particulier les formulations et mélanges nouveaux) en vue d'assurer une mise à jour constante des recommandations et d'obtenir l'homologation de produits efficaces.

Les essais s'effectueront ou se poursuivront dans les cultures suivantes: céréales, maïs, légumineuses en semis pur, (à l'établissement) pommes de terre, fraises, tomates de conserve, betterave à sucre, pois, haricot, concombre, laitue, légumes en terre organique,

- évaluation de l'efficacité des herbicides sur certaines mauvaises herbes. Ce secteur d'activités comprend les essais herbicides sur des mauvaises herbes reconnues difficiles à éliminer des cultures.

Les essais s'effectueront sur les espèces suivantes: ortie royale, petite oseille, prêle des champs, souchet comestible, chiendent, panic d'automne, spargoute des champs, euphorbe cyprès.

Font aussi partie de ce groupe les essais de répression sur des populations résistantes aux herbicides chez des espèces habituellement sensibles tels le chénopode blanc et la moutarde des oiseaux.

b) Problèmes particuliers liés à l'usage des herbicides;

- évaluation de la tolérance des nouveaux cultivars aux herbicides: céréales, luzerne,
 - évaluation de l'efficacité des techniques nouvelles d'application. Ces techniques visent à diminuer les volumes de liquide utilisés et à favoriser une application plus uniforme de l'herbicide en utilisant des

procédés ou des appareils spéciaux (applicateurs électrostatiques, à mèche, à rouleau, etc.),
- évaluation de la persistance et des résidus d'herbicides dans le sol.

Les grands groupes d'herbicides visés sont les triazines et les phényl-urées.

c) Action intégrée des facteurs de production en vue de la lutte aux adventices. Les résultats s'apprécient d'après la variation du niveau de la population des mauvaises herbes qui accompagne la culture.

d) "Contrôle biologique".

Les études sur le "contrôle biologique" consistent à inventorier les ennemis naturels (surtout les champignons pathogènes) des mauvaises herbes, à apprécier leur virulence et à évaluer leur possibilité de culture.

Le travail sera orienté spécifiquement sur le développement d'un herbicide biologique. Les mauvaises herbes visées sont: le chiendent, le soucher comestible, le chardon des champs, le pissenlit et l'herbe à poux.





BNQ



000 224 284

