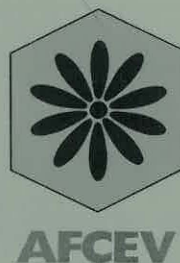


FAUT-IL SAUVER LES MAUVAISES HERBES ?

*Colloque
Gap, 9-12 Juin 1993*



NOUVELLES PRATIQUES CULTURALES ET NOUVELLES MAUVAISES HERBES

Jacques MAILLET

ENSA Montpellier

Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales

Place Viala

34060 Montpellier Cedex

Résumé :

La régression d'une partie des mauvaises herbes traditionnelles est partiellement compensée dans de nombreuses cultures, à l'exception des céréales à paille, par l'apparition d'espèces "nouvelles", originaires de l'environnement proche des parcelles ou d'origine exotique. Ce phénomène est facilité par les changements de techniques culturales (abandon du labour, désherbage chimique...) qui favorisent l'implantation d'espèces pluriannuelles provenant de milieux peu perturbés, ou par le développement de cultures nouvelles essentiellement à cycle estival.

Summary :

The decrease of a part of "traditional weeds" is partly compensated in many crops, except cereals, by the apparition of new species coming from the surroundings or from exotic countries. This phenomenon is facilitated by the changes of cultural practices (minimum tillage, chemical weeding ...) which favours pluriannual species growing usually in non-disturbed vegetation, or by the development of new crops, mainly during summer.

Introduction

La constitution des communautés de mauvaises herbes est le résultat d'un processus lent, lié aux hasards des disséminations et aux capacités écologiques des espèces. Si certaines espèces ont pu coloniser les cultures depuis plusieurs milliers d'années, comme les messicoles archéophytes ou les espèces "traditionnelles" (en place dans les cultures au moins avant l'intensification des 50 dernières années), d'autres sont apparues plus récemment, à la faveur des échanges commerciaux entre continents ou par suite de modifications des techniques culturales.

Habituellement, on souligne l'impact important de l'homme sur la composition actuelle des communautés de mauvaises herbes en mentionnant essentiellement leur banalisation et l'appauvrissement de leur diversité floristique (Aymonin, 1976; Barralis, 1982). Cependant, ce phénomène, souvent brutal dans les années qui suivent la mise en place d'une technique culturale performante ou l'utilisation d'un herbicide nouveau, est parfois contourné et l'on assiste alors à la reconstitution d'une flore variée mais différente de la flore d'origine.

Le but de cet article volontairement non restreint au problème des messicoles, est de montrer que dans de nombreuses cultures on observe ainsi une reconstitution progressive d'une communauté floristique nouvelle où apparaissent des espèces jusqu'alors absentes des milieux cultivés. A l'instar d'un grand nombre de messicoles, certaines espèces nouvelles sont d'origine allochtone et peut-être se posera-t-on dans quelques dizaines d'années des questions sur l'intérêt de leur conservation en France, alors qu'elles seront menacées d'extinction par suite de modifications des itinéraires techniques.

1- Typologie des milieux d'origine des mauvaises herbes

De manière schématique, on peut représenter les milieux d'origine des mauvaises herbes comme cela est indiqué sur la figure 1.

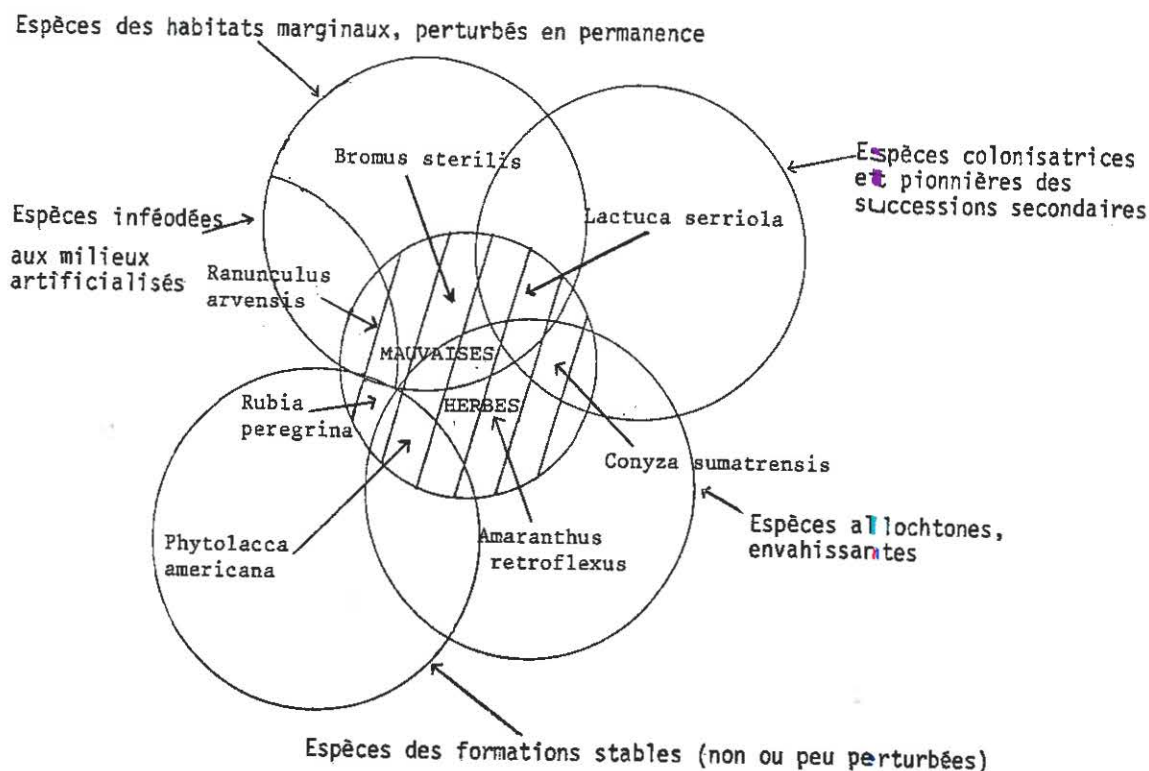


Figure 1 : Différentes origines possibles des espèces devenues mauvaises herbes.

Dans les champs cultivés en France, la majorité des mauvaises herbes est d'origine locale et provient de deux grands types de milieux : soit des milieux régulièrement perturbés (bords de cours d'eau par exemple), soit de formations végétales de début de succession secondaire (Maillet, 1992a). Dans ces endroits, ces espèces ont acquis probablement un certain nombre de caractéristiques qui les préadaptent à leur infestation ultérieure des cultures (par exemple par la sélection d'un cycle court, d'une dormance des graines, d'une forte productivité semencière).

De façon plus occasionnelle, on rencontre des espèces issues de milieux stables (pluriannuelles itérocarpiques) qui de ce fait sont plus sensibles à des labours réguliers. Actuellement cependant, avec la diminution du travail du sol, ces milieux deviennent des fournisseurs importants de nouvelles espèces de mauvaises herbes.

Enfin, on peut considérer un groupe distinct constitué d'espèces allochtones, envahissantes au sens biogéographique du terme, qui n'existent pas dans les formations végétales naturelles locales et dont l'introduction peut remonter à plusieurs millénaires (probablement une grande partie des archéophytes messicoles) ou au contraire être d'origine récente (Maillet & Guillermin, 1992).

Parmi toutes ces espèces, certaines sont devenues totalement inféodées aux cultures. C'est le cas d'allochtones du Moyen-Orient, entraînées par l'homme lors de ses migrations au Néolithique et qui ne peuvent s'installer hors culture du fait soit de leur manque de compétitivité par rapport aux espèces locales, soit de l'inadéquation de leurs caractéristiques biologiques avec les biotopes environnants (ex. *Turgenia latifolia* en céréales ou *Cnicus benedictus* en vignes et céréales). C'est également le cas d'espèces qui ont évolué en se différenciant d'espèces locales en formant soit des sous-espèces, soit dans quelques cas des espèces nouvelles. Ainsi *Bromus lepidus* et *Bromus interruptus*, spécifiques des céréales nordiques, proviendraient de *Bromus hordeaceus* lui-même rarement présent dans cette culture (Lloret-Sabate, 1990).

2- Devenir des espèces traditionnelles

21- Espèces en régression

L'intensification des cultures, qui fait appel à l'utilisation de semences certifiées, à une fertilisation minérale accrue, à l'utilisation d'herbicides, à l'emploi de variétés nouvelles, à des densités de semis plus importantes et à des moyens de récolte performants, a provoqué des régressions rapides de la fréquence et de l'abondance des mauvaises herbes inféodées aux cultures (voir dans les communications du colloque).

Les autres espèces "traditionnelles" pour lesquelles existent encore des populations en milieu non-cultivé, ont également souvent régressé, entraînant une baisse de la diversité floristique, mais elles n'apparaissent pas aussi menacées. En effet, on peut supposer qu'elles ont d'une part un potentiel évolutif plus important puisqu'elles possèdent dans les cultures et dans les milieux non-cultivés des populations qui peuvent échanger des gènes, et que d'autre part des infestations par propagules sont également toujours possibles à partir des populations développées dans les milieux naturels.

22-Espèces en expansion

Certaines espèces traditionnelles non seulement se maintiennent, mais prennent de l'expansion à la faveur des modifications de techniques culturales. Ainsi l'utilisation d'herbicides entraîne-t-elle souvent le développement de mauvaises herbes "mimantes", phylogénétiquement et phénotypiquement proches de la culture, telles que le riz "crodo" en Camargue (Maillet & Guillerm, 1992) ou la morelle noire (*Solanum nigrum*) dans les tomates de semis direct (Branthome *et al.*, 1982). De même en céréales, on cite classiquement le développement de Graminées telles que *Avena fatua*, *A. sterilis*, *Lolium rigidum*, *Alopecurus myosuroides* à la suite de désherbages à base de produits antidicotylédones.

L'utilisation répétée des mêmes herbicides en monoculture peut provoquer la sélection dans certaines populations de biotypes résistants ; le cas de la résistance aux triazines maintenant présente chez plus de 50 espèces est le plus évident (Gasquez, 1986).

3- Colonisation par des espèces nouvelles

A côté des espèces traditionnelles difficiles à combattre, apparaissent de plus en plus d'espèces jusqu'alors non ou très occasionnellement mauvaises herbes. Du fait des changements de conditions du biotope cultural, elles réussissent à s'installer dans les milieux cultivés qui leur étaient hostiles.

31-Espèces autochtones

Dans les céréales, le développement dans certaines régions de "labours minimum" peu profonds, lors de la préparation des terres avant le semis, a permis à diverses espèces de Bromes (*Bromus sterilis*, *B. rigidus*, *B. diandrus*) de former des populations abondantes à

l'intérieur des cultures. Les graines non-dormantes de ces espèces, entraînées autrefois en profondeur par les labours à l'automne, germaient sans pouvoir lever. De même la technique des labours superficiels favorise les vivaces telles que *Lathyrus tuberosus* ou *Rubus coesius*. En Camargue et dans le Sud-ouest, on constate les développements respectifs de *Phalaris brachystachys* et de *Phalaris paradoxa*, peu sensibles aux herbicides employés et jusqu'alors cantonnés dans les lisières.

Ce phénomène est encore plus probant dans les cultures pérennes où l'abandon total du travail du sol durant plusieurs années facilite l'implantation d'espèces apophytes (Tableau 1). Ainsi *Rubia peregrina*, présente dans 25% des parcelles non-labourées du vignoble montpelliérais en 1979 se retrouve maintenant dans 2/3 de ces parcelles. Le phénomène d'infestation des vignobles est progressif. Les possibilités d'installation vont tout d'abord dépendre de l'adéquation entre les caractéristiques édapho-climatiques du biotope culturel et les capacités écologiques des colonisatrices. Les espèces anémochores ou zoochores seront favorisées (facilité de dispersion), de même que les espèces à germination automnale (absence d'activité résiduelle des herbicides appliqués sur le sol au printemps). Globalement, on constate une augmentation de la richesse floristique parcellaire dans les vignes en non-culture (Tableau 2) qui va de pair avec une diminution de la diversité à l'échelle régionale, puisque des espèces jusqu'alors typiques du vignoble disparaissent pour laisser place à des espèces déjà présentes dans d'autres formations végétales.

TABLEAU 1 : Extension de mauvaises herbes nouvelles dans les vignes en non-culture du Languedoc (% de parcelles infestées)
(d'après MAILLET 1992a)

	1979	1984	1987	1992
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	10,7	25,6	31,1	23,3
<i>Clematis vitalba</i>	4	32,5	33,3	36,7
<i>Dactylis glomerata</i>	0	20,9	24,4	24,4
<i>Galium parisiense</i>	10,7	16,3	35,6	32
<i>Rubia peregrina</i>	25	55,8	55,6	66,7
<i>Sanguisorba minor</i>	32,1	34,9	46,7	60
<i>Sedum altissimum</i>	21	34	31	23,3

TABLEAU 2 : Richesse floristique globale de vignes labourées et de vignes en non-culture de 1979 à 1987
(d'après MAILLET 1992a)

Richesse floristique (Nombre d'espèces)			
	1979	1984	1987
Vignes labourées	65	88	84
Vignes en non culture	115	178	193

32 Espèces allochtones

Un deuxième ensemble d'espèces nouvelles dans les cultures est constitué par les espèces d'origine exotique. Les milieux cultivés semblent constituer des biotopes particulièrement accueillants pour les espèces envahissantes d'origine récente puisque par exemple, leur pourcentage est de 4,4% dans les vignobles français pour 1,1% seulement dans l'ensemble de la région méditerranéenne (Tableau 3) (Maillet, 1992a). En France, sur 278 taxons d'origine américaine, 78 sont présents dans les cultures, soit 28%, ce fort pourcentage confirme que les biotopes cultivés sont très propices à l'invasion (Maillet, 1992b).

Parmi les acquisitions récentes de la flore française, on peut citer *Conyza blackei*, *C. floribunda*, *Senecio harveyanus* (Asteraceae), *Panicum gattingeri*, *P. capillare*, *P. dichotomiflorum*, *Dichanthium saccharoides* (Poaceae), *Heteranthera reniformis*, *H. limosa* (Pontederiaceae) ou *Epilobium ciliatum* (Oenotheraceae).

Suivant les cultures, la propension à recevoir des espèces étrangères est variable. Ainsi l'apparition d'espèces exotiques nouvelles d'origine américaine est pratiquement inexistante dans les cultures céréalières à paille (Tableau 4) à l'exception de quelques Asteracées : *Conyza canadensis*, *Aster squamatus*, *Matricaria discoidea*. La densité et la structure rapidement fermée de la végétation semblent constituer une barrière difficilement franchissable. En revanche, les rizières constituent un des cas les plus flagrants de facilitation à l'entrée d'espèces nouvelles (Tableau 5). Dans ce biotope d'origine récente en France, peu d'espèces locales pré-adaptées ont pu se développer. De ce fait l'implantation d'espèces nouvelles a été facilitée d'autant que les semences de riz proviennent le plus souvent de l'étranger. L'utilisation d'herbicides a contribué à diminuer l'abondance des espèces communes et à favoriser le développement de riziphytes. En outre, on a pu constater que la progression des invasions semble liée à l'augmentation des surfaces de réception (Figure 2) ; en effet les chances d'arrivée et d'implantation d'espèces nouvelles sont amplifiées par l'importation accrue de lots de semences de riz contenant des impuretés et par l'augmentation des surfaces de réception.

L'analyse portant sur l'ensemble des espèces d'origine américaine naturalisées en France comme mauvaises herbes ou non montre qu'en dehors des rizières, les cultures à faciès estival sont les plus susceptibles d'accueillir de nouvelles adventices (Tableau 4). Plusieurs caractéristiques semblent favoriser le succès de ces espèces : une époque de germination majoritairement estivale ou de fin de printemps (82% des espèces), un cycle photosynthétique en C4 (Tableau 6), une forte production semencière. Par ailleurs, la plupart de ces espèces étaient déjà mauvaises herbes dans leur continent d'origine (Maillet, 1992b). Le succès des espèces envahissantes dépend donc non seulement de l'existence d'habitats accueillants, mais aussi de la capacité des espèces à utiliser les ressources du milieu soit de façon plus performante que les autochtones, soit en comblant des niches sous-occupées.

TABLEAU 3 : Comparaison des pourcentages de kénophytes (1) en région méditerranéenne et dans les vignobles français

	Flore méditerranéenne*	Flore des vignobles
Nombre total d'espèces	23 000	905
Nombre de kénophytes	250	40
% de kénophytes	1,1	4,4

Valeur de $U^*(2)$ = - 8,984)
 Test unilatéral Proba : 0,00 %) différence hautement significative

1 : Kénophyte = espèce d'origine étrangère, postérieure au XVème siècle

2 : Test de Mann et Whitney.

* d'après Quezel *et al*, 1990

TABLEAU 4 : Pourcentage de mauvaises herbes d'origine américaine présentes dans les cultures en France (sur 78 espèces)

	% d'espèces dont la fréquence dans les cultures est > 1 %	% d'espèces dont la fréquence dans les cultures est < 1 %
ais-Sorgho	27	19,2
ournesol	11,5	6,4
oja	12,8	7,7
araîchage	34,6	10,2
ignes-vergers	51,3	20,5
etterave	11,5	3,8
iz	11,5	1,3
omme de terre	6,4	6,4
éréales, Colza	2,6	3,8

TABLEAU 5 : Epoque d'apparition dans les rizières et dans la région d'espèces étrangères à la flore de Camargue

Date d'inventaire	1950	1958	1965	1986-90
	Cyperus difformis	Naias gracillima	Echinochloa phyllopogon	Cyperus vegetus
	Scirpus mucronatus	Paspalum paspalodes		Oryza sp.
Espèces exotiques	Cyperus longus	Ammannia coccinea		Heteranthera limosa Heteranthera reniformis
	Echinochloa oryzoides	Lindernia dubia		Eclipta prostrata
	Echinochloa crus-galli var. serotinum			
Espèces de la flore française	Spirodela polyrrhiza	Scirpus supinus	Elatine triandra	
		Naias minor		

TABLEAU 6 : Type photosynthétique des espèces américaines introduites en France. Comparaison Mauvaises herbes / rudérales.

Espèces d'origine américaine *	Type photosynthétique	
	C3	C4
Mauvaises herbes	69 %	31 %
Rudérales	86,5 %	13,5 %
Mauvaises herbes de la flore française	97 %	3 %

* test de Chi2 sur tableau de contingence hautement significatif, P = 0,17 %

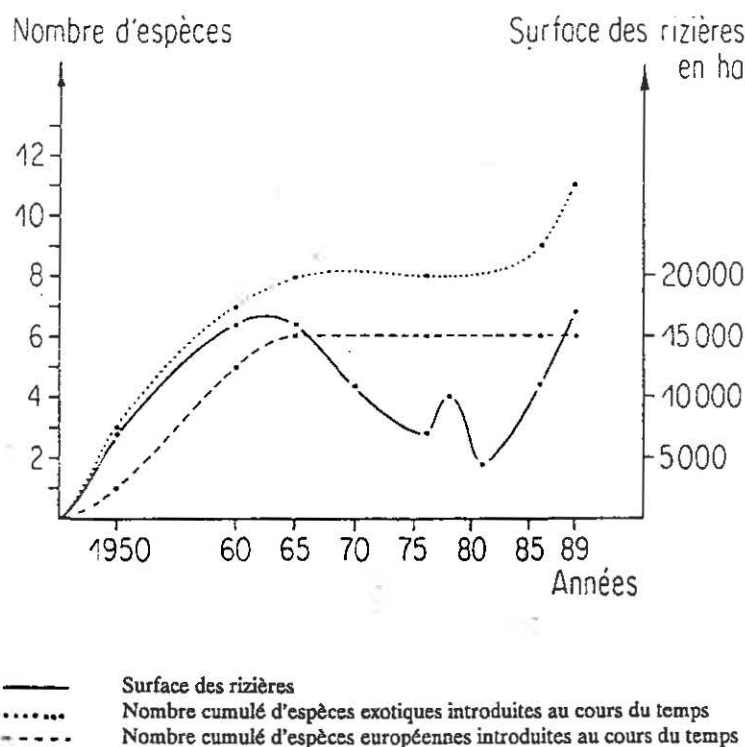


Figure 2 : Phases d'introduction d'espèces nouvelles depuis la création des rizières en Camargue

Conclusion

Les nouvelles techniques culturales, avec notamment l'utilisation d'herbicides, ont généralement eu pour résultat d'appauvrir considérablement la diversité floristique des biotopes cultivés. Cependant, les exemples précédents ont montré que dans les cultures récemment développées en France (Riz, Soja), ou à structure spatiale ouverte (Vignes, Vergers, Maïs), existait un potentiel non négligeable d'envahisseurs allochtones ou autochtones. Un processus de reconstitution relativement rapide peut ainsi permettre à de nouvelles communautés de mauvaises herbes de remplacer les communautés ancestrales. Certaines espèces nouvelles, complètement inféodées aux biotopes cultivés (telles les riziphytes) risquent de disparaître rapidement si l'on découvre des herbicides actifs contre elles. Des problèmes de conservation seront peut-être ainsi évoqués dans quelques années surtout pour les espèces allochtones. En revanche les nouvelles mauvaises herbes d'origine autochtone seront moins menacées grâce à l'existence de populations "sauvages".

Dans les cultures "anciennes" ou à semis dense (structure spatiale fermée) comme les céréales, les possibilités de renouvellement floristique semblent très limitées même si l'on assiste à l'extension de quelques espèces nouvelles. Seul un retour à un certain degré d'extensification et la réapparition des jachères, suite aux nouvelles exigences de la PAC, pourraient permettre de retrouver une richesse floristique élevée, mais sans présager de la composition des communautés.

Bibliographie

- AYMONIN G., 1976. La baisse de la diversité spécifique dans la flore des terres cultivées. 5ème Coll. Intern. Biol. Ecol. et Syst. des mauvaises herbes. Dijon, I: 195-204.
- BARRALIS G., 1982. La flore adventice des cultures et son évolution. *B.T.I.*, 370/372: 463-466.

- BRANTHOME X., MAILLET J., VERGNIAUD P. et VILLEVIEILLE M., 1982. Lutte contre les morelles dans les cultures de tomate de conserve. *12ème Conf. sur le désh. COLUMA*, Paris, 307-316.
- GASQUEZ J., 1986. Effet des facteurs phytotechniques sur la structure et l'évolution des populations de mauvaises herbes. *Coll. Nat. CNRS "Biologie des populations"* Lyon, 232-235.
- LLORET-SABATE F., 1990. Estudis citogenetics, fitoecologics, citogeographics i evolutius en las seccions Genea Dumort i Bromus del genere Bromus L. Tesis doct., Univ. Aut. Barcelona, 361p.
- MAILLET J., 1992a. Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. Thèse d'état, USTL, Montpellier, 179p.
- MAILLET J., 1992b. Caractéristiques bionomiques des mauvaises herbes d'origine américaine introduites en France. *Symp. Etnobotanica 92*, Cordoba.
- MAILLET J. et GUILLERM J.L., 1992. Les invasions de mauvaises herbes dans les rizières de Camargue. *9ème Coll. Intern. Biol. Ecol. et Syst. des mauvaises herbes*, Dijon, 239-248.
- QUEZEL P., BARBERO M., BONIN G. & LOISEL R., 1990. Recent plant invasions in the circum-mediterranean region. In Di Castri F., Hansen A.J. & Debussche M. (eds), *Biological invasions in Europe and the mediterranean basin*, Kluwer Acad. Pub., Dordrecht, pp.51-60.