

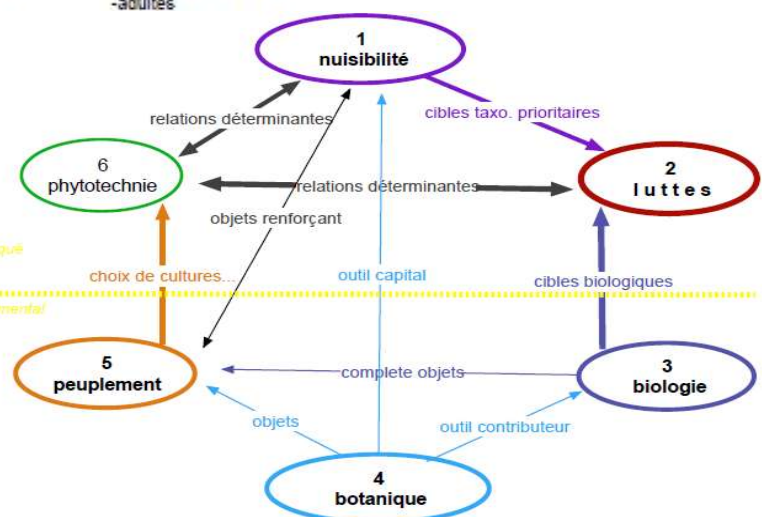
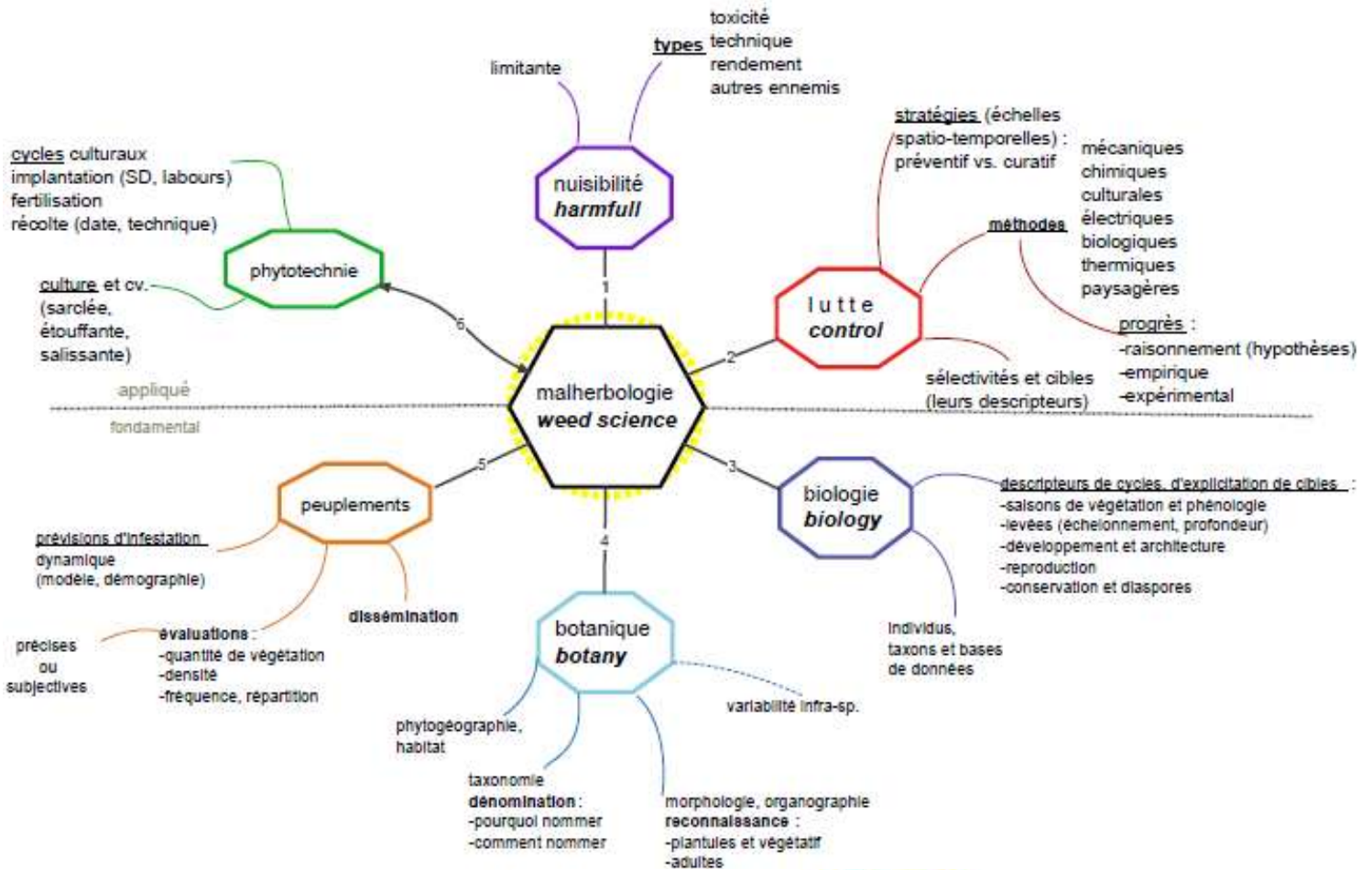
# Présentation générale de la malherbologie

= science des "mauvaises herbes" / weed science

(Daniel Chicouène, dernière mise à jour juin.2021)

biologie/biology lutte/control cultures/crops nuisibilité/harmful peuplement botanique/botany

Plan de cette page : schémas	p. :	à jour :	
1- introduction, définitions (mot "malherbologie" p.3, avril 2021)	2	2015(fig.aout 21)	
2- place technique de la malherbologie (fonctions : juin 2019)	4	2015-20	
3- place "sociale" de la malherbologie	5	2015	
4- relations aux disciplines voisines	4	"	
5- origine des savoirs en malherbologie et en pratiques de lutte	6	"	
6- contenu scientifique	7	"	
7- historique	"	"	
8- structuration en disciplines, importance de chaque taxon	8	"	
9- vulgarisation : partis pris	10	"	
- Conclusion. Perspectives	11	"	



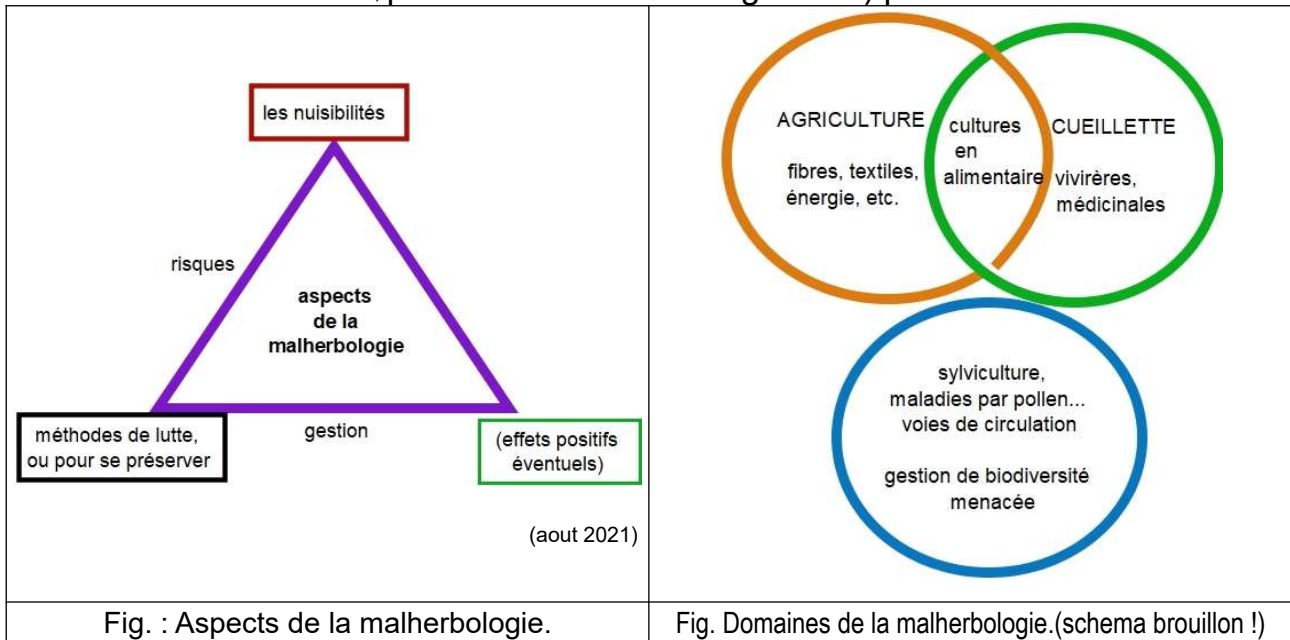
Principales influences logiques entre spécialités de la malherbologie = dépendance ou relations de transfert de connaissances et décisions

## 1- INTRODUCTION - DEFINITIONS.

La malherbologie (ou science des mauvaises herbes) a pour objet la **connaissance des mauvaises herbes**, en particulier en agriculture. Généralement, elle a pour principaux objectifs :

(1) préciser les **effets** de ces plantes, donc en particulier sur la production agricole ou alimentaire (traditionnellement la **nuisibilité** sous ses différents types, ex. toxicité ; récemment en plus sont parfois inclus des effets positifs éventuels),

(2) (en conséquence) les moyens de les **gérer** (traditionnellement les moyens de **lutte** -avec les cibles de chacun-, plus récemment leur régulation) pour limiter les nuisibilités.



Plus largement et surtout en vue de l'objet (2), la malherbologie cherche à comprendre comment s'intègrent les **divers cycles** de développement des **mauvaises herbes** par rapport à ceux des cultures, aux pratiques culturales et à toutes les pratiques de lutte (directe ou indirecte) permettant la régulation ou gestion de mauvaises herbes. On sort de l'agronomie purement empirique en faisant progresser les techniques de productions végétales (c'est en quelque sorte en venir à "*evidence based weed management*").

C'est une discipline fondamentale, sur un sujet principalement appliqué à la lutte contre les mauvaises herbes jusqu'à présent. L'objectif est alors surtout l'amélioration de la lutte ; des cibles de régulation peuvent être précisées. La malherbologie appartient à la protection des cultures. Sans lutte contre les mauvaises herbes, l'**agriculture** (tant en productions végétales qu'animales) n'existerait quasiment pas. Cette lutte est perpétuelle : les méthodes de lutte plus ou moins sélectives sélectionnent des mauvaises herbes qui présentent certaines caractéristiques communes avec des cultures ou qui contournent des pratiques. Ainsi, en cultures annuelles, on peut considérer qu'au delà d'un an sans aucune pratique de lutte dans une parcelle, on ne récolte plus rien ou presque à cause de l'envahissement par des mauvaises herbes. Ou, dans des pâturages mêmes non semés, des mauvaises herbes peuvent être toxiques pour le bétail.

<u>cycles infernaux</u>	<u>cycles biologiques des mauvaises herbes</u>	<u>adaptés =&gt;</u>	
en malherbologie :		EQUILIBRE	<u>pratiques de lutte</u>
		INSTABLE	
		<= cibles	

Toutefois, la malherbologie sert parfois aussi à la **culture des mauvaises herbes** :

(1) pour l'expérimentation en désherbage, il faut trouver suffisamment de mauvaises herbes dans la parcelle d'essai (où on peut les laisser se reproduire auparavant, en contamination naturelle),

(2) pour la contamination artificielle en expérimentation (utilisée en screening de molécules,...) où on peut avoir une espèce de mauvaise herbe par ligne de semis, avec les traitements en travers,

(3) pour la protection de la biodiversité (études de mesures agri-environnementales, d'auxiliaires),

(4) pour la permaculture, la couverture du sol en interculture avec des plantes spontanées.

N.B. : "**mauvaise herbe**" ou "mauvaise herbe des cultures" est un mot composé qui désigne généralement les **plantes non cultivées vivant en biotope cultivé** ; parallèlement à cette définition écologique (du Conservatoire Botanique de Genève, C.L.H.), « mauvaise herbe » est parfois utilisé dans un sens anthropocentrique (voire quasiment « égocentrique » et soumis à des polémiques) dans les milieux non cultivés ; le sens retenu est généralement cerné en fonction du contexte d'utilisation du mot (c'est-à-dire des préoccupations de son utilisateur).

"Toutes les herbes qui naissent d'elles-mêmes dans les terrains cultivés pour d'autres sont réputées **mauvaises herbes**, quelle que puisse être d'ailleurs leur utilité." **A.P. De Candolle (1832 p.1476)**.

La malherbologie hors agriculture : des plantes sont 'nuisibles' pour =

-la **cueillette** en milieu naturel : savoir se préserver des plantes toxiques,  
-**santé** humaine : allergie (surtout du pollen anémophile), contact de la peau avec des feuilles (surtout photosensibilisation),

-**voirie** : chemins (encombrement), bords de routes (visibilité), voies navigables,  
-**sylviculture** (plants spontanés indésirables en pépinières d'essences sélectionnées, déformation des jeunes arbres par des lianes en particulier, étouffement de jeunes arbres, prise au vent d'arbres adultes par des épiphytes,...),

-zones **ornementales** (esthétique qui déplaît à certains paysagistes qui chassent le naturel) et terrains de **sport** (surtout étouffement de gazon),

-envahissantes du point de vue de la gestion des milieux **naturels** et de leur restauration pour des taxons menacés.

Le mot "**malherbologie**" : probablement créé mi XX<sup>e</sup> siècle et simultanément à l'équivalent "weed science" pour l'anglais (le mot "malherbology" est rare, semble apparaître vers 2000 ; "malherbological science" n'existe pas ; "malherbologia" en Espagnol reste rare, c'est depuis fin XX<sup>e</sup> siècle). Son étymologie pourrait être discutée en même temps que "malherbe", mot beaucoup plus ancien, ayant parfois servi à désigner une certaine espèce sauvage donnée dans une région française.

Le mot "mauvaise herbe", en disant "**une mauvaise herbe**" (il n'est pas d'usage habituel de dire "la mauvaise herbe" d'un point de vue général) signifie souvent qu'on parle d'une plante ou de façon générale de plantes qui poussent dans les cultures (c'est-à-dire dans le sens écologique), ou voire qui sont parmi les plus nuisibles (sachant que le type de nuisibilité le plus craint est généralement la toxicité).

Dire "une grande mauvaise herbe" en général sous-entend souvent une espèce particulièrement nuisible ; logiquement, l'entrée prioritaire est souvent la toxicité en

même temps que la fréquence élevée (dans les parcelles).

## 2 - Place technique de la malherbologie par rapport à l'agriculture :

*"Weeds have been man's constant companion since he gave up the life of hunter"*  
(Holm & al., en couverture de *"The worst world weeds"*)

On peut supposer que dès qu'il y a agriculture, il y a des mauvaises herbes ; au moins, elles gênent les cultures vivrières (au moins à 1 stade de leur cycle), d'autres sont toxiques dans les pâturages "naturels" (=non semés). Ainsi les mauvaises herbes sont **antérieures à l'amélioration des plantes** : elles se manifestent dès qu'il y a culture de plantes sauvages sensibles, voire même simplement dès que des milieux sont gérés.

Depuis l'apparition de l'agriculture jusqu'à l'agriculture intensive moderne, la lutte contre les mauvaises herbes est un **souci majeur**. On pourrait alors estimer que la malherbologie a commencé quand l'agriculteur les a définies et a cherché divers moyens de les combattre et de les connaître un minimum (par exemple, les mauvaises herbes arrachées dans les cultures vivrières peuvent-elles être données à consommer aux bestiaux ? sont-elles dangereuses ?).

Les croyances (sorcellerie, religion) ont parfois été un ultime recours face à une malherbologie insuffisamment développée : le désenvoutement et l'exorcisme face à la consommation de blé contenant de la nielle (à l'origine de troubles nerveux) ; contrairement à ce que préconise un ouvrage de référence d'une religion occidentale, la dynamique des infestations et les modèles de compétition entre espèces enseignent qu'il ne faut pas attendre la récolte pour éliminer l'ivraie (toxique) en céréaliculture.

Ainsi, les progrès de la malherbologie sont capitaux pour les progrès du reste de l'agriculture.

La malherbologie contribue à améliorer les solutions techniques, en particulier en cas d'échec de la lutte à un moment donné.

Il s'agit aussi d'évaluer les pratiques agricoles. **Les pratiques** mises en oeuvre par les agriculteurs sont-elles validées

(1) justifiées ? (y a t il des pratiques inutiles = gaspillage)

(2) suffisantes vis-à-vis de chaque espèce ? (proposer de nouvelles solutions si possible)

(3) invalidées = nuisibles (favorisent des mauvaises herbes redoutables)

(4) optimisées ? (minimiser les coûts ; sélection de résistance à pratiques de lutte)

## Fonctions principales de la malherbologie en agriculture :

La malherbologie doit servir à évaluer les risques ; ceci englobe la nuisibilité (à différentes échelles de temps) et les stratégies de lutte au sens large (incluant éventuellement les choix de cultures ou de successions culturales ou de pratiques).

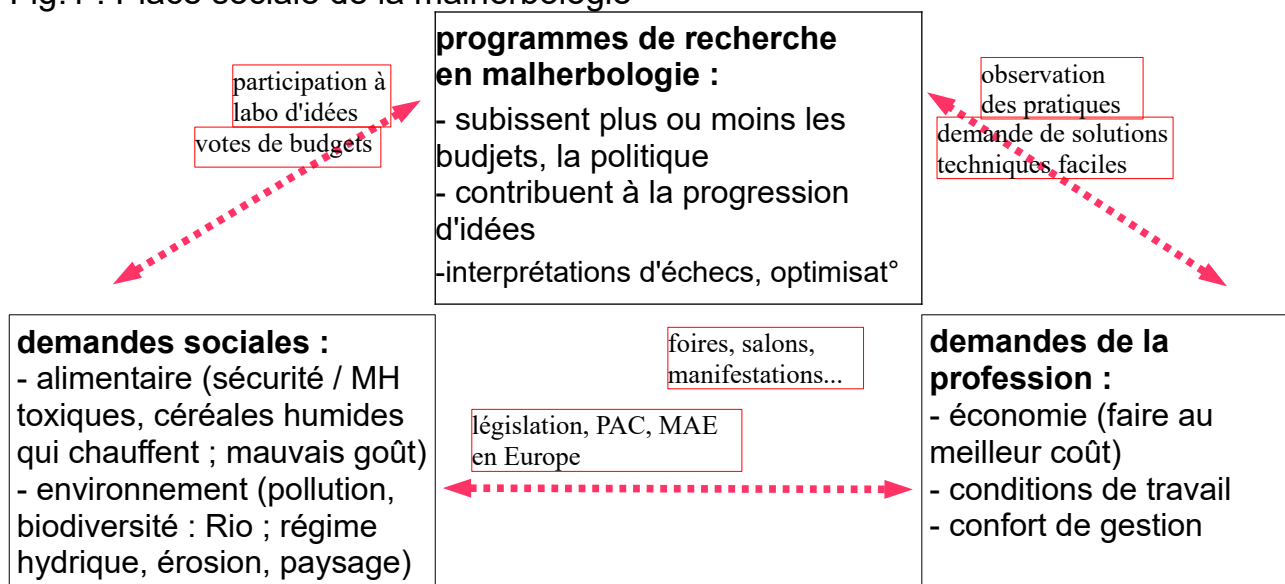
Autrement dit, l'attention porte surtout sur les plantes les plus nuisibles. Il n'y a pas forcément de solutions à tous les problèmes de désherbage : il s'agit d'optimiser la lutte en fonction des connaissances.

La malherbologie est une aide dans les choix stratégiques de lutte en fonction de justifications plus générales (divers enjeux environnementaux, raisonnements économiques et politiques).

Conjointement, aborder nuisibilité, cycles biologiques et méthodes de lutte.

### 3 - Perception théorique de la **place "sociale"** de la malherbologie actuellement.

Fig.1 : Place sociale de la malherbologie



Ces 3 compartiments sont en inter-relations... seraient en harmonie dans un monde idéal qui n'est pas le monde réel actuel avec les problèmes de mondialisation liés à certaines firmes.

### 4 - RELATIONS AUX DISCIPLINES VOISINES

Fig.2 : La malherbologie en relation aux sciences les plus proches.

botanique générale		phytotechnie
	<b>malherbologie</b>	
phytopharmacie		protection des cultures

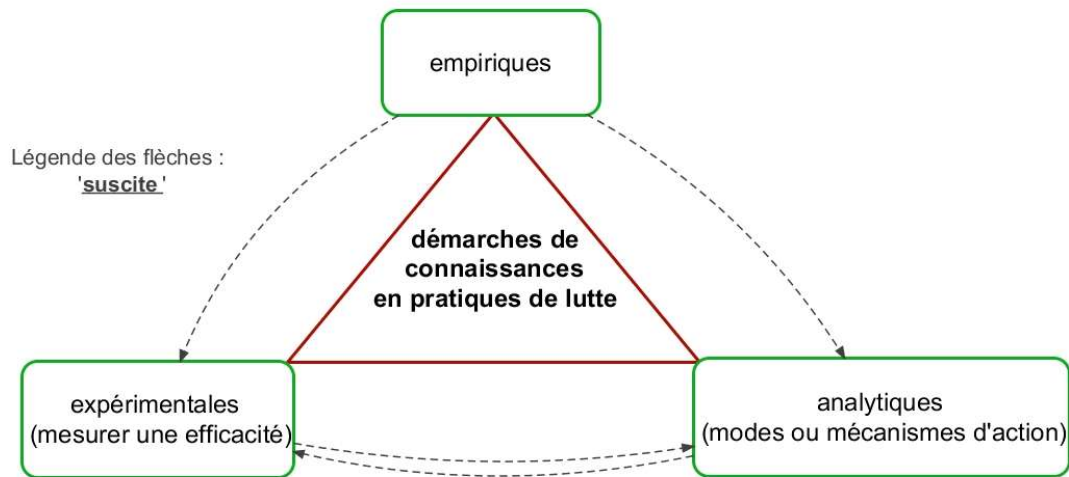
On ne peut pas faire durablement l'un sans l'autre, le tout progresse en rétro-action ou en spirale logiquement vertueuse.

Par rapport aux autres disciplines de la protection des cultures, la malherbologie présente les 2 **originalités** :

- (1)- les mauvaises herbes sont très indépendantes de la culture (sauf certaines parasites éventuellement),
- (2)- il y a de nombreuses espèces par parcelle et par an (par culture). Il n'y a pas de parcelle de grande culture indemne de mauvaises herbes sous une forme quelconque.

La malherbologie emprunte à diverses disciplines mais devient peu à peu une discipline autonome (avec ses propres concepts, liés aux pratiques agricoles).

## 5- ORIGINE DES SAVOIRS EN MALHERBOLOGIE ET EN PRATIQUES DE LUTTE



Les 3 **démarches** complémentaires (valables également pour d'autres disciplines que la malherbologie) :

<b>empiriques</b>	connaissance de pratiques sans connaissances biologiques, <b>collectées</b> par enquêtes plus ou moins rigoureuses
<b>expérimentales</b>	puissance des protocoles (avec interpolations et extrapolations à partir d'une échelle de perception donnée), souvent conçus d'après les aspects empiriques et analytiques ; c'est surtout la partie <b>technique</b>
<b>analytiques</b>	mécanismes plus ou moins précis (surtout biologiques), à but prédictif à une échelle donnée ; c'est surtout la partie de <b>science</b> , utilisée telle quelle ou pour mieux élaborer (problématique) l'aspect expérimental et guider le niveau d'extrapolation possible

Il y a d'une part, des connaissances et pratiques individuelles des professionnels variés,  
d'autre part, des **savoirs publiés** (en particulier dans les revues spécialisées) ;  
aussi, il faut collecter et vérifier ou valider les connaissances individuelles et les publier.

En pratique : d'une part des connaissances générales (non forcément vulgarisées),  
d'autre part des connaissances personnelles des praticiens, qui toutes les 2 sont limitées, ce qui limite en même temps la réflexion stratégique.

La **communication** se fait par : écrits scientifiques, techniques, bouche à oreille, salons et manifestations diverses professionnelles (visites d'essais...), expérience personnelle (qui marche jusqu'à un échec inhabituel).

Personnellement, la démarche est surtout de traduire en termes scientifiques et d'analyser biologiquement des connaissances empiriques.

## 6 - CONTENU SCIENTIFIQUE DE LA MALHERBOLOGIE

connaissances inductives et déductives, compilées et classées,  
pour la recherche et la vulgarisation

Tableau I : compartimentation des savoirs en malherbologie.

1) la recherche	2) l'état des connaissances la bibliographie	3) la vulgarisation
- publique (qui disparaît en France...), neutre normalement - privée, avec conflits d'intérêts possibles	revues colloques abstracts (10 000 réf./an)	enseignement livres revues informatique publicité

(4) la réglementation :

- propreté de produits commercialisés et de parcelles (liste noire, arrêtés "chardons")
- pollution par certaines méthodes (ex. méthodes chimiques et pollution chimique de l'eau, méthodes physiques et érosion des sols)

Un minimum de **rigueur** sert à faire face à :

- ignorance (extrême dans le "bilan phytosanitaire" annuel de certaines revues françaises),
- charlatanisme (de certains vendeurs de techniques ou produits),
- antiscience (mouvements idéologiques contre l'expérimentation, parfois proches de l'agrobiologie, tantôt partisans de techniques "aveugles" d'apprentis sorciers).

---

## 7 - HISTORIQUE DE LA MALHERBOLOGIE

### LES DEBUTS

Avant le XIX<sup>e</sup> siècle, des traités d'agriculture évoquent des mauvaises herbes via la phytotechnie. La malherbologie comme science fondamentale écrite débute au XIX<sup>e</sup> siècle. Elle suit la botanique.

Les 2 premiers auteurs qui font des articles scientifiques importants :

- BUCKMAN (1855, en Angleterre) fait à la fois inventaire floristique, biologie et lutte, base de données ;
- IRMISCH (vers 1850, nombreux articles, en Allemagne) avec la morphologie végétale sur des mauvaises herbes.

En France, De Gasparin fait un peu de vulgarisation de pratiques de lutte vers 1850.

La littérature sur les mauvaises herbes est d'abord éparpillée dans diverses revues, surtout agricoles (vers 1900, articles et travaux de HITCHCOCK & CLOTHIER, BRENCHLEY & WARINGTON). Puis débutent des traités de malherbologie en vulgarisation (MENAULT & ROUSSEAU, 1902) ou plus scientifiques (BRENCHLEY, 1920 ; ROBBINS & al., 1942) avec une bibliographie, un peu de connaissances et beaucoup de préconisations de lutte.

Des articles figurent encore dans diverses revues agricoles et botaniques.

### LA LITTÉRATURE SPECIALISEE

parfois liée à des associations (EWRS, WSSA), pas d'International Weed Science Society  
Dans les années 1950 apparaissent des **revues spécialisées** : débuts de Weeds (en Amérique) qui devient Weed Science, et Weed Abstracts (base C.A.B.I.).

Weed Research (en Europe) commence en 1960.

Weed Technology existe depuis 1987.

+ une revue japonaise, + une hongroise (depuis 2000) ; puis plus récemment "Journal of Crop and Weed" et "Journal of Research in Weed Science", en Open Access.

Des **colloques** sont organisés actuellement dans de nombreux pays :

- par exemple sur la biologie des mauvaises herbes en France depuis 1961

-depuis 1976 ?, International Weed Science Society.

Les traités de malherbologie, les revues et certains colloques concernent surtout la lutte chimique ; c'est souvent plus de la phytopharmacie que de la véritable malherbologie, réservée à certains colloques, quelques articles.

Il manque une bonne synthèse en **biologie** des mauvaises herbes.

Pour faire la **bibliographie**, Weed Abstracts compile et classe depuis les années 50 environ 10 000 références par an ; depuis, des bases de données informatisées sont apparues (FAO en particulier).

En ce qui concerne la **vulgarisation**, pour la lutte chimique, c'est rapide (en France, c'est un mois avec Phytoma) ; par contre, pour la lutte mécanique, des travaux importants du XIX<sup>e</sup> ne sont pas encore vulgarisés.

---

## **8 - STRUCTURATIONS DE LA MALHERBOLOGIE EN DISCIPLINES**

Plusieurs classifications en disciplines sont possibles.

En considérant le schéma centré en p.1, l'**entrée principale est la nuisibilité** ; c'est fonction de son appréhension que va se poser la question de la lutte. D'un point de vue historique, dans la mesure où la caractérisation de la nuisibilité passe par le taxon, l'outil de communication et de reconnaissance du taxon est concomitant du **progrès de la botanique** (surtout au début du XIX<sup>e</sup> siècle, via les 3 entrées que sont la morphologie, la nomenclature et la phytogéographie).

Les progrès dans l'élaboration et l'optimisation de la lutte passent de façon avantageuse par la comparaison entre la biologie des taxons et les cycles des cultures.

Diverses entrées :

A-aspect général (comparer des taxons) / spécial (centré sur un taxon); (aspect comparé pour les relier)  
B- aspect fondamental (biologie) / appliqué (lutte par raisonnement, expérimentale et empirique)

### **MALHERBOLOGIE GENERALE**

morphologie générale, formes biologiques, propagation, organes survivant aux labours  
phénologie, calendriers de levée en fonction des saisons de mise en place (littérature en climat tempéré), de développement végétatif, de reproduction  
durée de vie des organes, (physiologie)  
polymorphisme et génétique - adaptation, résistance (surtout aux herbicides)  
évaluations de peuplements (plantules, adultes)  
dynamique des infestations et prévisions, écologie / milieu et cultures

### **MALHERBOLOGIE APPLIQUEE A LA LUTTE**

nuisibilité, seuils d'intervention  
objectifs : lutte préventive, curative / culture ;  
techniques de lutte : mécanique (déchaumage, général)... ; spectres d'efficacité ;  
régulation (naturelle ou guidée) biologique  
détermination de rotations de cultures et de techniques de lutte  
labours / sans labours / semis direct  
biodiversité, en marge : AYMONIN (années 60), colloque de Gap (1993)

### **MALHERBOLOGIE SPECIALE**

détermination des adultes, plantules, graines - expertise (législation des semences, spectres d'efficacité, toxicité) : principes  
nomenclatures (CINB : KERGUELEN au COLUMA ; codes BAYER)  
biologie par espèce  
phytogéographie dans les cultures, inventaires de présence et/ou d'importance des plantes en végétation ou quelque fois des "semences" (méthodes d'extraction, échantillonnage)



**Evaluation de l'importance d'un taxon en malherbologie** : évaluation de critères. méthode de l'échelle de Halsted (1889) - Our worst weeds : a scale of points. Proceedings of the tenth annual meeting of the Society for the Promotion of Agricultural Science. Toronto, 43-49.

20 critères de départ	Echelle révisée en 15 points :
1)Reconnaissance de la graine (/ graines des cultures ; pour repérage)	1)reconnaissance et séparation des graines
2)Séparation de la graine (couleur, dimensions, poids) pour tris / semences de cultures	"
3)Reconnaissance de la plante	2)id.
4)Prévalence : effectif dans une aire donnée	3)id.
5)Colonisation-"pillage" du sol	4)id
6)Potentiel biotique (en graines)	5) id
7)Capacités de dissémination	6)id
8)Vitalité de la graine	7)id.
9)Longévité des plantes	8)id.
10)Propagation végétative	9)id
11)Nuisibilité (occupation du sol /cultures, toxicité, technique)	10)id
12)Valeur fourragère	11)id
13)Résistance aux méthodes de lutte	12)id
14)Agressivité, capacité de prendre possession du sol	
15)Hôtes d'autres ennemis des cultures : champignons	13)héberge champignons ou insectes
16)Hôtes d'autres ennemis des cultures : insectes	"
17)Relation aux sols : types de sols colonisés	14)Habitat : sol et climat
18)Relation aux climats (aire climatique)	"
19 & 20)Miscellanées (divers): parasite	15)id.

Cette méthode est d'intérêt historique. Il y a aussi Baker (1965 et 1974, avec 12 caractères d'envahissant).

L'aire géographique (zones climatiques, sols) a certes une portée générale, universelle.

Les critères de **nuisibilité** (tous types) et de **résistance aux méthodes de lutte** (toutes, y compris les tris des semences) ne valent que pour un contexte ; et la nuisibilité est difficile à comparer aux éventuels effets positifs (surtout pour les équilibres biologiques). Les critères biologiques doivent être raisonnés vis-à-vis des différentes cibles biologiques (comparées aux modes d'action des méthodes de lutte).

Les difficultés de repérage (ex. dans une récolte) et d'évaluation de peuplement dans une parcelle valent par rapport à une culture donnée.

Imaginons **la pire mauvaise herbe** c'est-à-dire avec de fortes nuisibilités et la lutte difficile : elle serait toxique par tous ses organes quels que soient les stades, une liane, à végétation saisonnière et maturité échelonnée, à organes de propagation végétative descendant sous la couche travaillée, à diaspores sexuées charnues, de dimensions variables et à vie longue et les grosses pouvant lever en profondeur, à pollinisation anémophile.

## 9 - VULGARISATION DE LA MALHERBOLOGIE

La vulgarisation de la malherbologie est bien réduite. Les agents de l'expérimentation et de la formation initiale agricole (pour expérimentateurs et agriculteurs) sont eux-mêmes peu formés actuellement au raisonnement de la lutte en fonction de la nuisibilité et de biologie des mauvaises herbes.

L'abandon de l'enseignement et de la recherche pour cette discipline laisse libre court à ce que les "professeurs" de la lutte contre les mauvaises herbes auprès des agriculteurs soient les firmes phytosanitaires et les fournisseurs d'herbicides.

La production de diplômés de haut niveau ignorant les bases de la malherbologie fait que des essais de lutte non chimiques sont trop souvent voués à l'échec car les "chercheurs" en techniques de lutte ne sont pas capables de concevoir un protocole d'essai (dimensions, zones tampons, dates et méthodes de comptages comparables) adapté aux principales mauvaises herbes (par exemple *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense* qui sont la frayeur de la conversion à l'agriculture biologique en Bretagne et qui ne s'envisagent pas du tout de la même façon). Quel gaspillage de temps, d'argent et d'énergie pour cela dans les Chambres !

Tableau II : Attitude fréquente de différents <b>partenaires</b> vis-à-vis de <b>la compétence des utilisateurs d'herbicides</b> en connaissance des mauvaises herbes :		
<b>Partenaires</b>	<b>Mécanismes</b>	<b>Résultats logiques</b> (souhaits de compétence des utilisateurs en connaissance des MH)
Firmes agrochimie	Promouvoir leur herbicide (aperçu des mh détruites, pas des autres)	Plutôt non (manipulation)
Technico-commerciaux	Payés en % = vendre un maximum	Non (manipulation)
Conseiller agronomie-protection des cultures (qui vient d'être muté après n'avoir fait que de l'économie)	Conseil sécurisé par manque de compétences	Non (par défense personnelle)
Conseiller de gestion	Trouver comment obtenir le meilleur revenu pour l'agriculteur	Oui (pour minimiser les dépenses en lutte contre MH)
Distributeur d'eau potable	Minimiser l'utilisation des herbicides pour minimiser les couts de traitement de l'eau	Oui (pour minimiser le recours aux herbicides)

## CONCLUSION.

Les **programmes d'enseignement et de recherche** sont **contraires** à la politique des aides publiques incitatives auprès des agriculteurs (en France depuis quelques décennies). Des synthèses en malherbologie générale et en lutte mécanique seraient utiles pour les acteurs de la discipline et pour les utilisateurs. Des lacunes de l'enseignement (souvent centré sur une lutte chimique sans discernement ou trop général) seraient plus facilement comblées.

Pour cela, il faudrait défendre des données publiées, en libre accès. Trop souvent la vulgarisation, sélective, est limitée à celle faite par les firmes phytosanitaires pour promouvoir certains herbicides ; leur manipulation de professionnels agricoles (**agriculteurs, enseignants** d'écoles d'agriculture, conseillers...) est plus facile quand ces derniers sont **ignares en malherbologie**.

Les moyens publics en malherbologie se dégradent en France depuis quelques décennies (ex. la malherbologie centenaire a été supprimée de l'ENSAR dans les années 1990).

---

Daniel Chicouène

Retour page d'accueil 'plantouz' : <<http://dc.plantouz.chez-alice.fr/>>