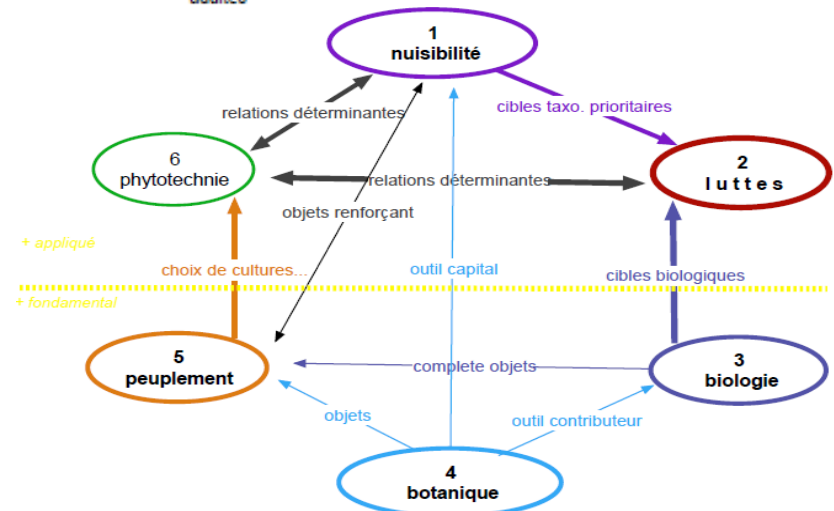
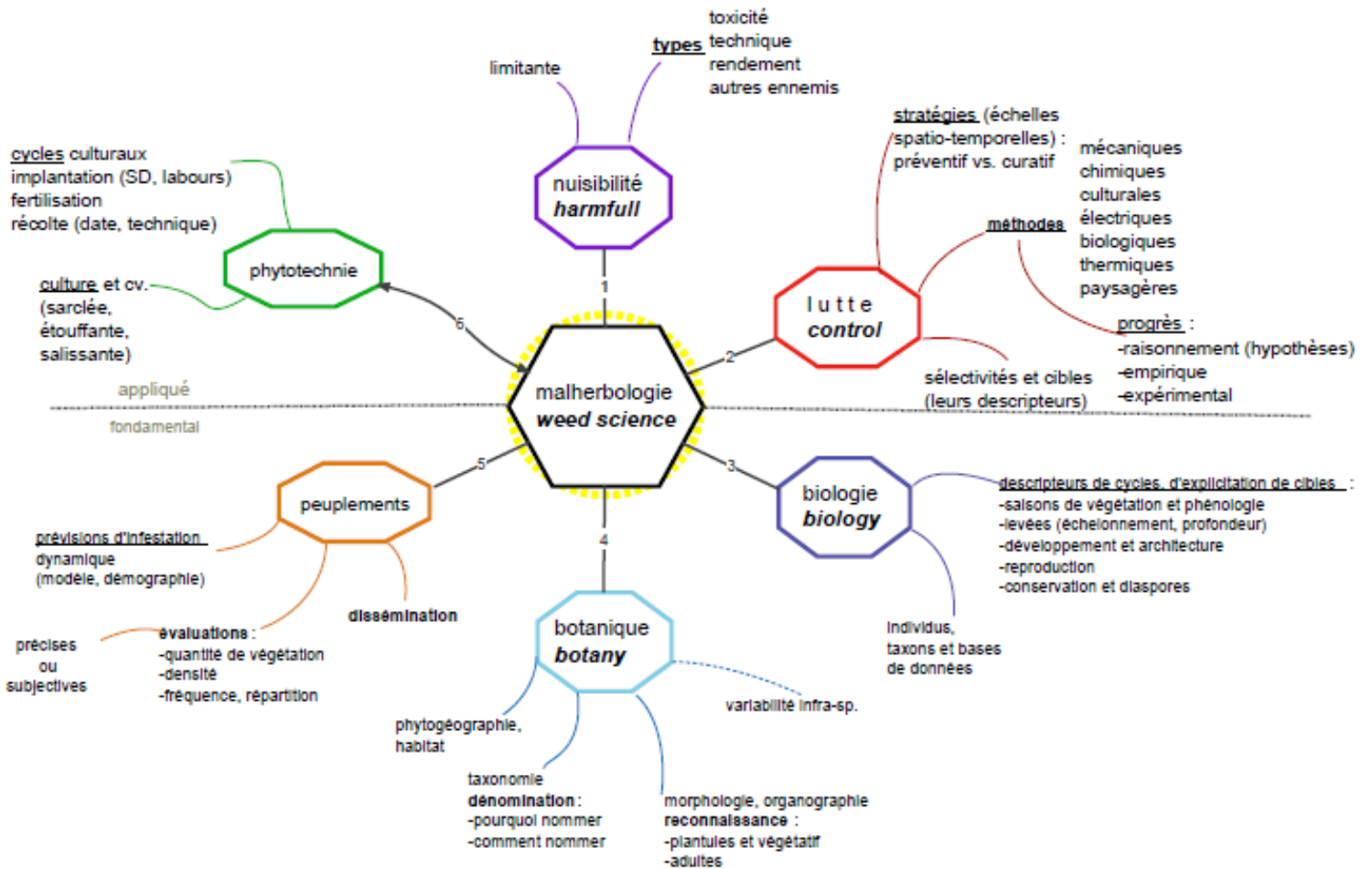


Présentation générale de la malherbologie

= science des "mauvaises herbes" / **weed science** (Daniel Chicouène, dernière mise à jour dec.2015)
biologie/biology **lutte/control** **cultures/crops** **nuisibilité/harmful** **peuplement** **botanique/botany**

Plan de cette page : schémas	p. :1	à jour :	
1- introduction, définitions	2		
2- place technique de la malherbologie	3		
3- place "sociale" de la malherbologie	"		
4- relations aux disciplines voisines	4		
5- origine des savoirs en malherbologie et en pratiques de lutte	"		
6- Contenu	5		
7- Historique	"		
8- structuration en disciplines, importance de chaque taxon	6		
9- Vulgarisation : partis pris	8		
- Conclusion. Perspectives	"		



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**. Généralement, elle a pour principaux objectifs :

(1) préciser les **effets** de ces plantes sur la production agricole ou alimentaire (traditionnellement la **nuisibilité** (sous ses différents types, ex. toxicité), récemment 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), elle 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 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. 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.

		adaptés =>	
<u>cycles infernaux</u>	<u>cycles biologiques des</u>	EQUILIBRE	<u>pratiques de lutte</u>
en malherbologie :	<u>mauvaises herbes</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 =

-**santé** humaine : allergie (surtout du pollen anémophile), contact de la peau avec des feuilles (surtout photosensibilisation),

-voies de **communication** : chemins (encombrement), bords de routes (visibilité), voies navigables

-**silviculture** (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.

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.

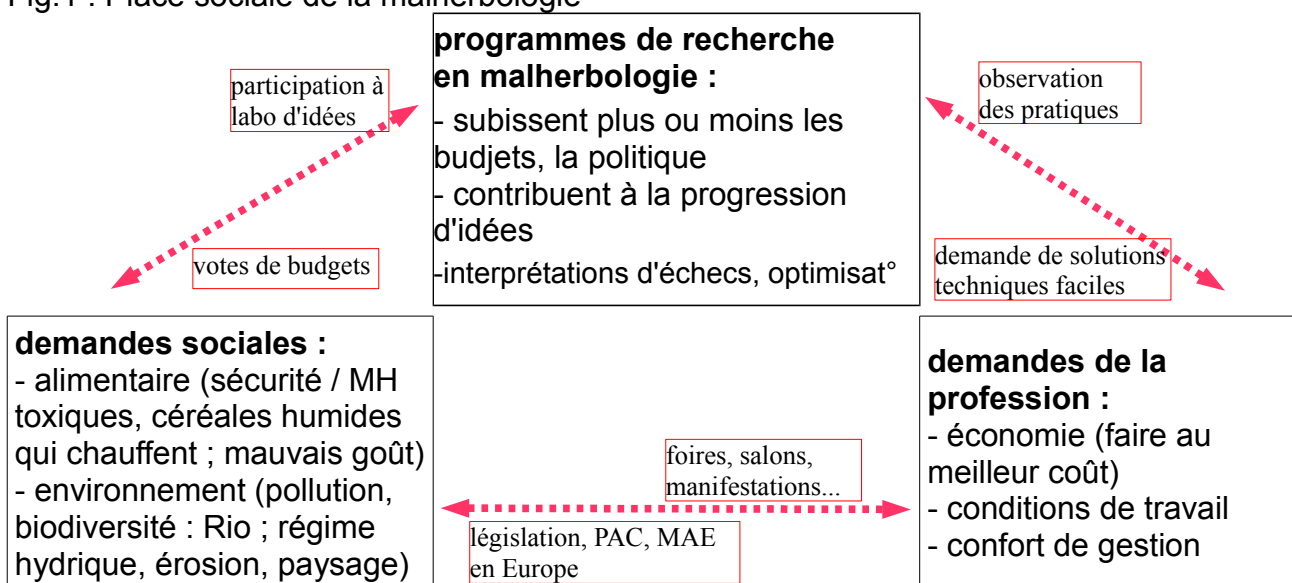
Ainsi, les progrès de la malherbologie sont capitaux pour les progrès du reste de l'agriculture.

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** des agriculteurs sont-elles :
(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) optimisées ? (minimiser les coûts ; sélection de résistance à pratiques 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
	malherbologie	
phytopharmacie		protection des cultures

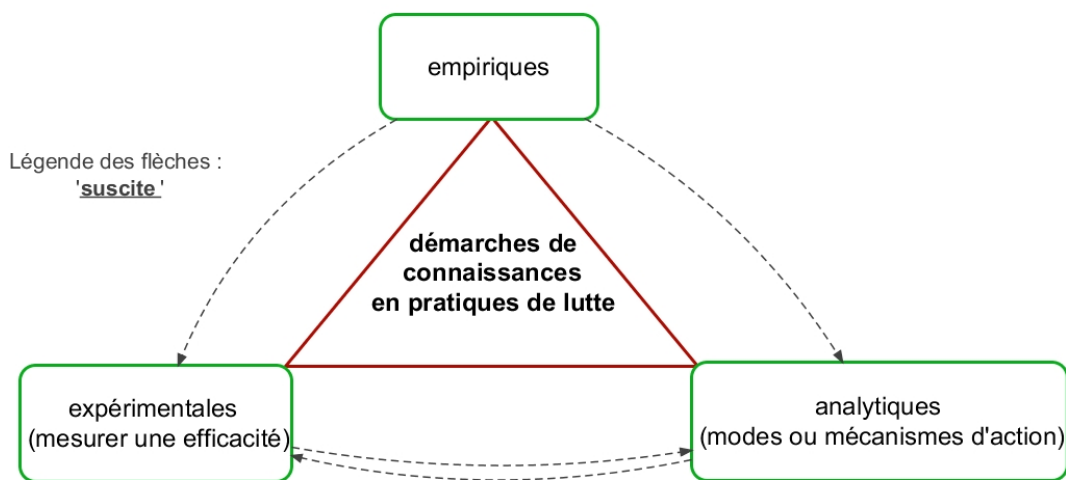
On ne peut pas faire durablement l'un sans l'autre, le tout progresse en rétro-action.

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

- les mauvaises herbes sont indépendantes de la culture (sauf certaines parasites éventuellement),
- il y a de nombreuses espèces par parcelle et par an (par culture). Il n'y a pas de parcelle indemne de mauvaises herbes.

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) :

empiriques	connaissance de pratiques sans connaissances biologiques, collectées par enquêtes plus ou moins rigoureuses
expérimentales	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 technique
analytiques	mécanismes plus ou moins précis (surtout biologiques), à but prédictif à une échelle donnée ; c'est surtout la partie de science , 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

La malherbologie comme science fondamentale écrite débute au XIXème 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 LITTERATURE 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)

Des **colloques** sont organisés actuellement dans de nombreux pays.
 par exemple sur la biologie des mauvaises herbes en France depuis 1961.

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^e 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^e 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.

<u>20 critères de départ</u>	<u>Echelle révisée en 15 points :</u>
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 partenaires vis-à-vis de la compétence des utilisateurs d'herbicides en connaissance des mauvaises herbes :		
Partenaires	Mécanismes	Résultats logiques (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), et la pollution par les herbicides augmente, ainsi que les I.F.T. depuis plusieurs années suivant le lancement du plan Ecophyto.

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