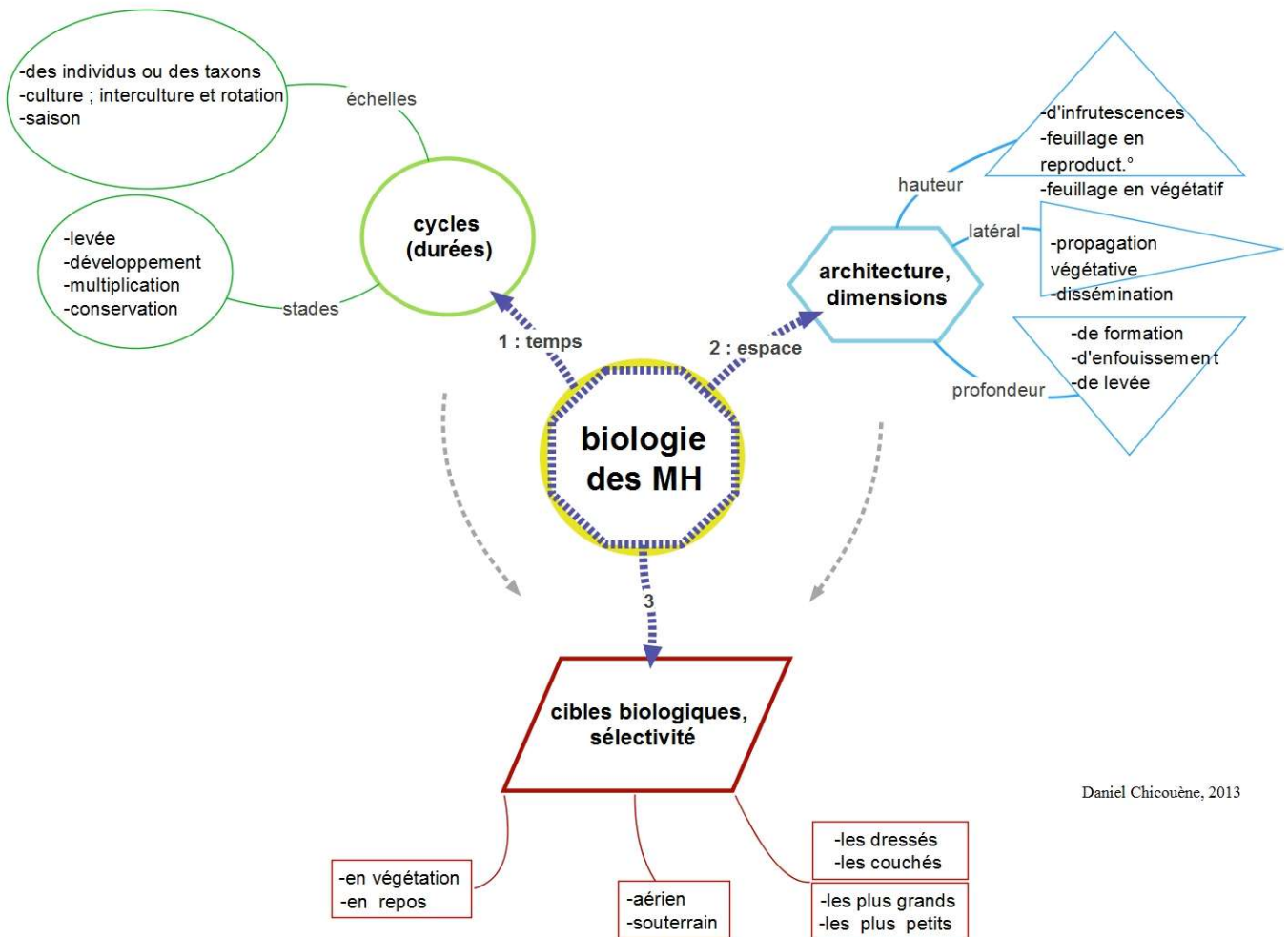


# Généralités en biologie comparée des mauvaises herbes

## / comparative biology of weeds

(dernière mise à jour jan. 2021, 'dc.plantouz', Daniel Chicouène)

Plan de ce fichier :	p. :	à jour :
Schéma centré	1	2015
introduction	2	nov 2020
<u>Colloques sur la biologie</u> des mauvaises herbes depuis 1961 en France	3	2015
explications de la présence des mauvaises herbes dans une parcelle	"	avril 2020
<u>Caractères biologiques :</u>	4	2015
Relation entre durée de vie des individus et propagation végétative		
Types de propagation les plus fréquents		
Relations entre dimensions des diaspores et profondeur de levée		
Types de profils de profondeur des organes de propagation végétative plagiotrope		
<u>PHENOLOGIE :</u>	5	nov. 2020
-Calendriers de végétation dans le monde	"	2015
-Ex. en climat tempéré océanique. Statistiques sur des caractères biologiques en Bretagne	"	"
-Originalités de la phénologie pour la flore arvale tempérée	"	nov. 2020
-Levées : généralités sur les calendriers ; physiologie	6	jan. 2021
-Calendriers, Ex. de délais par rapport aux labours pour les repousses végétatives	"	2015
-Hauteurs en fonction des dates de levée	8	"
-Reproduction	9	"
-Problèmes dans l'échelle BBCH	10	"
Hauteurs des mauvaises herbes par rapport aux cultures	11	"
Cycles des mimantes	12	"
Comparaisons de types d'habitats cultivés : labours, maraichage, pérennes	14	juil 2017
Autres aspects : relation entre descripteurs et lutte, ...	15-17	2001



Daniel Chicouène, 2013

## INTRODUCTION.

La biologie des mauvaises herbes (en particulier celles des champs) peut correspondre à 2 notions :

- (1) les caractères biologiques qui expliquent que ces plantes réussissent à vivre en biotope cultivé alors que d'autres ne se comportent pas en mauvaises herbes des cultures ; ce serait une comparaison entre les milieux cultivés et les autres ;
- (2) les caractères biologiques les plus importants pour optimiser la gestion des mauvaises herbes en général ; c'est surtout cet aspect (2) qui est détaillé dans ce fichier.

Les descripteurs de **biologie comparée** des mauvaises herbes plus ou moins importants pour concevoir le désherbage (ou la gestion de la flore arvale en général) sont nombreux (cf. fig. p.1) ; et ils se combinent entre eux. Ils décrivent l'extension des taxons (propagation, développement) ou leur régulation-réduction (mécanismes de limitation ou de mortalité).

Des états de certains descripteurs sont indiqués dans divers traités de malherbologie (cf. fichier correspondant sur cette page web dc.plantouz) et certaines Flores de malherbologie (ex. Korsmo).

Dans le fichier "base de données" de cette page web dc.plantouz, figurent pour quelques centaines d'espèces poussant sous climat tempéré :

- les calendriers de végétation,
- les dimensions de certaines diaspores (proportionnelles à leur profondeur de levée).

### Les colloques sur la biologie des mauvaises herbes en France : (de 1961 à 2009)

- 1) Colloque sur la **biologie** des mauvaises herbes, L.Guyot, Grignon, (**1961**)
- 2) Colloque sur la **biologie** des mauvaises herbes, L.Guyot, E.S.A. Grignon, (**1965**), Communications du 2e colloque sur la biologie des mauvaises herbes.
- 3) 3e colloque sur la **biologie** des mauvaises herbes, L.Guyot, E.N.S.A. Grignon, (**1969**). 8 vol. 27 cm (3 vol. numérotés de 1 à 3 ; 5 vol. "Adventivia" numérotés de 1 à 5.
- 4) 4e colloque international sur **l'écologie et la biologie** des mauvaises herbes. (**1973**) Marseille, 351p.
- 5) Communications présentées au 5e colloque international sur **l'écologie et la biologie** des mauvaises herbes. (**1976**) INRA, Dijon.
- 6) Comptes rendus du 6ème colloque international sur **l'écologie, la biologie et la systématique** des mauvaises herbes. COLUMA, Montpellier, (**1980**).
- 7) Comptes rendus du 7ème colloque international sur **l'écologie, la biologie et la systématique** des mauvaises herbes. (**1984**). COLUMA, Paris, 22 cm, 450 p.
- 8) VIIIe colloque international sur **l'écologie, la biologie et la systématique** des mauvaises herbes. Dijon (**1988**). Annales ANPP, 2 vol. 1 : 312 p. ; 2 : 313-704.
- 9) IXe colloque international sur la **biologie** des mauvaises herbes. Dijon (**1992**). Annales ANPP, 523 p.
- 10) Xe colloque international sur la **biologie** des mauvaises herbes. Dijon (**1996**). Annales ANPP, 434 p.
- 11) XIème colloque international sur la **biologie** des mauvaises herbes. Dijon (**2000**). Annales AFPP, 654 p.
- 12) XIIe colloque international sur la **biologie** des mauvaises herbes. Dijon (**2004**). Annales AFPP, 666 p.
- 13) XIIIème colloque international sur la **biologie** des mauvaises herbes. Dijon (**2009**). Résumés 140 p. + disque 496 p.



Photo 1 : Levées de folle avoine *Avena fatua* encore visibles en ce début avril 2012 (= début de printemps), ultérieur à un traitement "antigraminées" (= individus morts) fait mi mars dans du colza en début de floraison, semé en aout 2011, en centre Bretagne.

La question de l'explication de la présence des mauvaises herbes dans une parcelle ?

"Pourquoi ces mauvaises herbes dans cette parcelle" ? La formulation de la question manque probablement de pertinence, cependant elle est classique.

La réponse peut être faite en se calquant sur les cycles de dynamique des infestations.

Voici 4 niveaux explicatifs : (à raisonner en particulier par taxon)

- 1-la contamination de la parcelle, liée aux moyens de dissémination vers cette parcelle
- 2-la multiplication fréquente dans la parcelle, ayant aboutit au stock de diaspores
- 3-le niveau des stocks de diaspores
- 4-la sollicitation des stocks de diaspores.

Il y aussi les régulations de chaque population en végétation dans une parcelle.



## Caractères classiques en biologie des mauvaises herbes :

Tableau 1 : Relation entre **durée de vie** des individus et propagation végétative :

	A) annuelles	B) bisannuelles	C) pérennes
1) stationnaires	+	+	+
2) propagation aérienne	+	-	+
3) propagation souterraine	-	-	+

Tableau 2 : Comparaison de 4 descripteurs des diaspores.

Types de propagation les plus fréquents	A) nature de diaspore	B) dimensions	C) durée de vie (enfouis = variable)
1) sexuée, aérienne	graine (incl. fruit, faux fruits)	1/2 mm - cm	jour-siècle
2) végétative aérienne	stolon	mm x dm-m	< ou = saison
	rarement bulbille	mm	1- qq saisons
3) végétative souterraine	rarement bulbe	cm-qq cm	1- qq saisons
	rhizome	mm-cm x dm-m	< ou = 1(2) saison (-peu d'années)
	racine traçante	mm-cm x dm-m	< saison - peu d'années

intensité de la reproduction (potentiel biotique) :

-élevée : grande plante x petites diaspores

-faible : petite plante x grosses diaspores

La grandeur (hauteur et diamètre) sont parfois fonction des dates de levée.

T.3: Relations entre **dimensions des diaspores** et **profondeur** de levée (maximale ou optimale)

	A) < 1mm	B) diaspores intermédiaires	C) grosses diaspores (PMG > 10 g)
1) 1ers mm près de la surface du sol	<i>Juncus bufonius</i>	-	-
2) couche intermédiaire	-	MAJORITE DES GRAINES	<i>Bromeae</i>
3) moitié inf. de couche labourée	-	<i>Veronica hederifolia</i>	<i>Avena fatua</i>

Ce tableau est surtout intéressant pour des écarts par rapport à la diagonale.

T.4: Types de profils de profondeur des organes de propagation végétative **plagiotrope**

	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Calystegia sepium</i>	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Cirsium arvense</i>	<i>Equisetum telmateia</i>
1) aérien	XX			(XX)			
2) 0-5 cm		XX	X	X	X	(X)	
3) reste du labour			XX	XX	XX	X	
4) sous le labour			(X)	(X)	X	XX	XX

Légende :

( ) : rencontré dans certaines conditions

X : faible proportion des organes, irrégulier

XX : situation normale pour l'essentiel des organes

Pour l'inventaire des profils de profondeurs de 50 taxons : CHICOUENE, 1992

Pour les relations avec la lutte mécanique : CHICOUENE, 1999 (déchaumage) et 2000 (labour).

## PHÉNOLOGIE.

Les saisons de végétation : dépendent en particulier de la zone macroclimatique, ou plus localement des conditions pédo-climatiques. La description repose sur les températures et les régimes hydriques (pluviométrie, réserve du sol) des saisons plus ou moins marquées.

**Tableau 5 : Calendriers de végétation dans le monde (a priori).**

macroclimat (+ sol)	sempervirentes	hivernales	estivales
-continental ou froid	+		+
-tempéré	++	+	+
-méditerranéen ou mousson (sauf zones humides ou irriguées)	+	+	
-méditerranéen : rizières	+		+
-équatorial	+		

### Ex. en climat tempéré océanique :

T.6 : Statistiques sur des caractères biologiques des mauvaises herbes de Bretagne  
(d'après CHICOUENE, 1991) nombre d'espèces : 248 en tout

	hivernales et sempervirentes	estivales
<b>annuelles</b> (avec ou sans stolons)	<b>100</b>	<b>26</b>
<b>pérennes</b>	<b>95</b>	<b>26</b>
détail des pérennes :		
- stationnaires	2	9
- stolons	23 (3 sans stolons en hiver)	2
- rhizomes	28	11
- racines traçantes	2	4

T.7 : Originalités de la phénologie pour la flore arvale tempérée.

	<b>facteurs périodiques</b> +-, saisonniers, journaliers, etc. les plus déterminants : -température (surtout du sol) -humidité (surtout du sol) -(lumière, chimie du sol)	<b>phénologie</b> , comparer les taxons, par en particulier dates ou saisons de levées et reproduction
<b>milieux naturels</b> (sans perturbation majeure du sol ou couvert végétal)	référence	pour divers calendriers de végétation (sempervirentes, hivernales, estivales)
<b>champs cultivés</b> : perturbations du couvert végétal, voire du sol ; à chaque cycle cultural (implantation, récolte)	amplitudes de variations souvent augmentées	<u>phases allongées</u> pour la majorité des taxons (Chicouène 1991... pour les levées)

## Les calendriers des levées : Généralités.

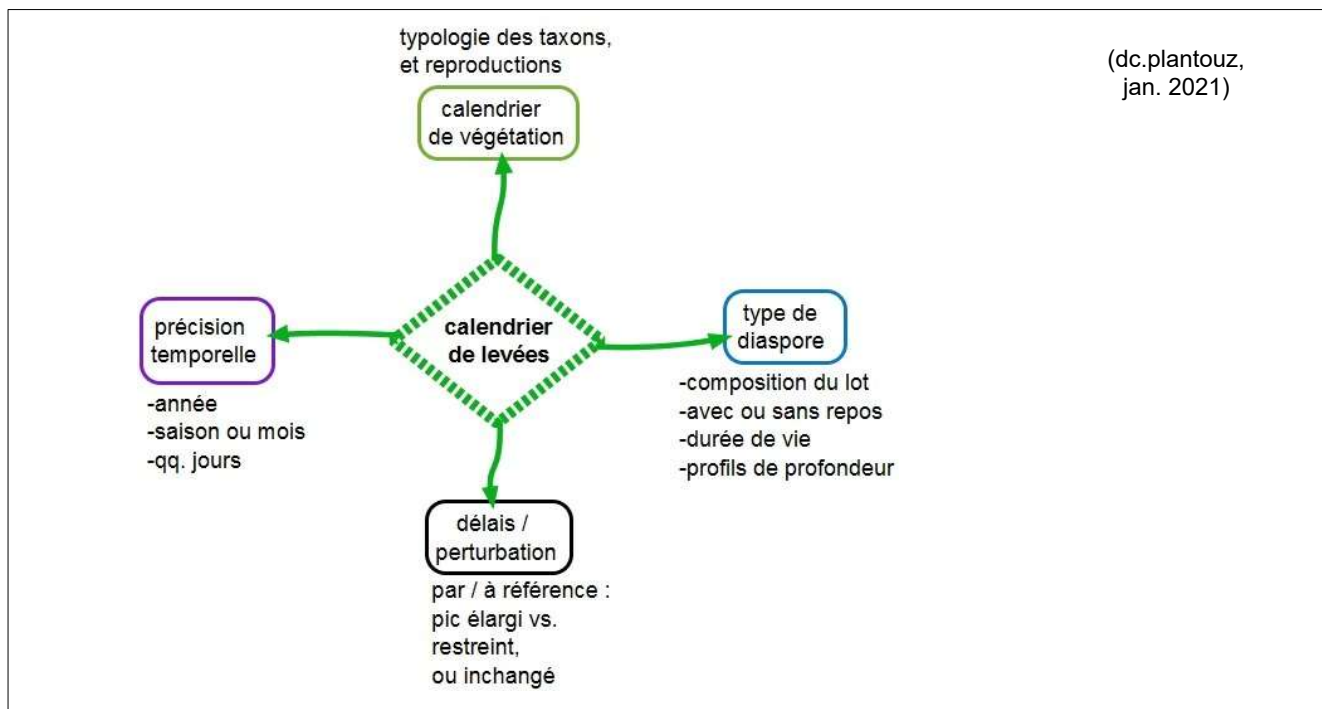
**Description :** dans une culture ou dans la saison suivant sa mise en place, ils dépendent de :

- (1)-délais par rapport à l'implantation de la culture (sous tous les climats) si elle est annuelle, ou à la perturbation du sol ou du feuillage, et ceci pendant quelques mois,
- (2)-saison là où le climat est saisonnier, (et parfois l'humidité du sol est limitante) ; surtout pour les saisonnières ; cf. **facteurs périodiques** (classification de Mondchasky) - non spécifique de la malherbologie
- (3)- la combinaison de la saison avec le délai par rapport à la mise en place ou à la dernière perturbation du sol ou du feuillage, pendant 1 saison (parfois 6 mois).

Après environ 1 ou 2 saisons sans perturbation du cycle de la mauvaise herbe (soit 6 mois maximum), on repasse à un cycle normal, de type (2).

Comparaison aux calendriers de végétation :

**Sous climat saisonnier**, certaines notions du début du XX<sup>e</sup> siècle, avec Brenchley (diverses publications), Chepil, Crocker (1916) autour de la dormance. Les levées se manifestent soit pendant toute la saison de végétation (saisonnière ou toute l'année), soit seulement au début de la végétation saisonnière (Chicouène 1991).



### **Physiologie des levées.**

La **physiologie** des levées ou des germinations saisonnières est connue depuis Courtney A.D. (1968 – Seed dormancy and field emergence in *Polygonum aviculare*. Journ. Appl. Ecol. 5 : 675-683) pour des graines d'un type estival, et depuis les années suivantes par divers auteurs (ex. Baskin & Baskin) en cas de type hivernal, comme pouvant en grande partie être décrite par la coïncidence entre :

- le cycle des exigences en températures pour germer (la diaspore ayant un cycle saisonnier d'exigence, lui-même induit par des variations de conditions extérieures, surtout les températures de la dernière ou des dernières saisons) - (les températures optimales de germination varient selon les saisons : une température donnée peut être limitante à certaines dates et pas à d'autres)
- et les températures effectives (dont l'amplitude thermique journalière) dans les jours

précédant ou accompagnant la levée; et ceci dans la mesure où l'humidité n'est pas limitante. Les besoins en lumière et oxygène dépendent des taxons (levée héliophile ou sciaphile ; en sol bien oxygéné, ou période plus ou moins asphyxiante pour des taxons caractéristiques de ces sols, en particulier en rizières). Il y a aussi la chimie de la solution du sol (composés azotés, minéraux et organiques divers) qui peut favoriser ou limiter les germinations.

exigences des diaspores : il peut aussi exister une variabilité dans un lot, ex. **effets maternels** (ex. différences de couleur liées à la sensibilité à la lumière, ou de texture liées à celle des composés azotés, sur *Chenopodium album*, cf. Williams & Harper 1965 Seed polymorphism... Weed Res. 5) (*Avena fatua*, cf. Naylor 1983 - Studies on the genetic control of some physiological processes in seeds. Can.J.Bot.) entre diaspores produites par un même individu, et l'effet des conditions de maturation : ainsi, il peut y avoir un échelonnement des levées d'un lot sur différentes années.

conditions (en particulier thermique) amplitude vs. optimal (dépend de la quantité en stock aussi une étude suppose de partir d'un lot conséquent)

notions de repos (entre maturité et germination) de 3 types :  
 -post-maturation de l'embryon nécessaire chez certains taxons  
 -enveloppes : soit contenant des inhibiteurs -comme la solution du sol-, soit trop imperméables chez les fraîches, des sensibilités à la lumière  
 -physiologie du contenu vivant de la diaspore ou de la graine ("hormones").

Tableau : Quelques notions sur la physiologie des levées et germinations à l'échelle de la diaspore.

Niveaux-origine	A) Diaspore jeune ou fraîche	B) Diaspore âgée >1 saison
1.post-maturation	parfois (surtout faux-fruits de nombreuses Umbellifereae)	non
2.enveloppes (inhibiteurs ou imperméables)	souvent, parfois limitant	souvent + faible ou nul car inhibiteurs +- disparus (lessivés ou dégradés)
3.contenu de la "graine" ou diaspore ("hormones")	supposé indépendant de (1) et (2)	supposé indépendant de l'éventuel (2)

ambiguïté avec les "dormances" (la distinction dormance primaire vs. secondaire (respectivement p. 105 et 114 in Crocker 1916 - Mechanics of dormancy in seeds. Am.J.Bot.) = paraît archaïque, c. comme un mythe, désuet depuis les années 1960)

Dans un lot, on connaît les conditions des diaspores qui lèvent, pas de celles qui ne lèvent pas pendant la période d'observation. Aussi, pour certains paramètres, le raisonnement se fait au niveau du lot et non de l'individu de diaspore.

profondeur d'origine des levées + rythmes d'humidité :  
 -en sol humide : plutôt superficielles, surtout si croûte de battance parfois infranchissable  
 -en sol sec : plutôt profondes et levées avec plus de délai après perturbation, éventuellement reportées à une pluie ultérieure pour les levées d'origine superficielle

Donc les phénomènes sont complexes, avec les influences périodiques journalières et saisonnières, extérieures à la diaspore.

plusieurs échelles de temps :  
 -effets maternels : conditions de maturation, voire emplacement de la diaspore sur l'individu  
 -historique des conditions subies par le lot de diaspores depuis son origine et au cours de la dernière saison  
 -conditions des jours où se déclenche la germination : alternances de températures, chimie du sol, humidité

Tableau : Modèle à 2 échelles de temps et des diaspores conditionnant les germinations.

Conditions extérieures (température...)	Diaspores
1) variations <u>annuelles et saisonnières</u> , +- cycliques	cycles (c. annuels) d' <u>exigences du lot</u> en conditions extérieures (surtout température) pour des germinations ou pour rester en repos
2) les <u>jours précédents</u> , en particulier alternances journalières de températures	coïncidences (de cycles surtout) correspondant avec la fraction du lot qui <u>germe</u>

époque de l'année = facteurs limitants variés

espace : profondeur du sol, croute de battance, perturbation du sol et du couvert : peuvent jouer aux 2 échelles de ce tableau.

Au champ, il faut la coïncidence entre 2 types de cycles, comme 2 échelles de temps pour l'influence (aspects externes) et les réponses ou réactions propres (internes) du lot de diaspores de chaque taxon.

La physiologie des germinations apparaît particulièrement complexe et méconnue dans le cadre d'un inventaire de taxons. Aussi, elle ne sert guère à la description globale des calendriers de levée en facteurs déterminants des débuts et fin de pics de levées, ou absence de levées. Toutefois, il y a des situations extrêmes à l'échelle de quelques jours sous climat tempéré, pour des thermophiles (nécessitant plus de 30°C au sol), ou en cas de gel prononcé (où le métabolisme végétal est bloqué).

La comparaison entre les périodes de levées et les saisons de végétation de chaque taxon peut se faire sur la base de descripteurs simples (en particulier le délais depuis la perturbation du sol) ; elle est issue de suivis de parcelles en Bretagne au cours des saisons (cf. Chicouène 1991).

Tableau : Effets sur les levées de la saison suivant la perturbation

pic de levées :	diaspore de sempervirente id.		diaspore de saisonnière
	sans repos	à repos possible	
1) élargi	à toute saison qui suit (toute l'année)	possible ou fréquent à toute saison qui suit	majorité de taxons, souvent élargi à toute la saison de végétation
2) inchangé	"	possible ?	probable
3) réduit (voire annulé)	-	?	surtout taxons de sols battants, compactés, voire asphyxiants



Calendriers de levées en climat tempéré.

**T.7 : Ex.de délais de levée par rapport aux labours pour les repousses végétatives sous climat tempéré :** (extrait de CHICOUENE, 1996, simplifié)  
 calendriers (en mois) pour 3 types principaux de calendriers de végétation (espèces **sempervirentes**, **estivales**, **hivernales**)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>sempervirentes :</b> <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>R. acetosella</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Elymus repens</i>	1-2	1-2	1-2	1	<1	<1	<1	<1	1	1-2	1-2	1-2
<b>estivales :</b> <i>Sonchus arvensis</i> <i>Calystegia sepium</i> <i>Plantago major</i>	3	2	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1 ou 6	5	4
<b>hivernale :</b> <i>Arrhenatherum bulbosum</i>	1-2	1-2	1-2	6	5	4	3	2	1	1-2	1-2	1-2

Tableau 8 : Calendriers de végétation et de levée sous climat tempéré.

*Application of Tab.5 to :*  
*calendar for vegetative regrowth under temperate climate :*  
 calendrier de repousses végétatives en climat tempéré :

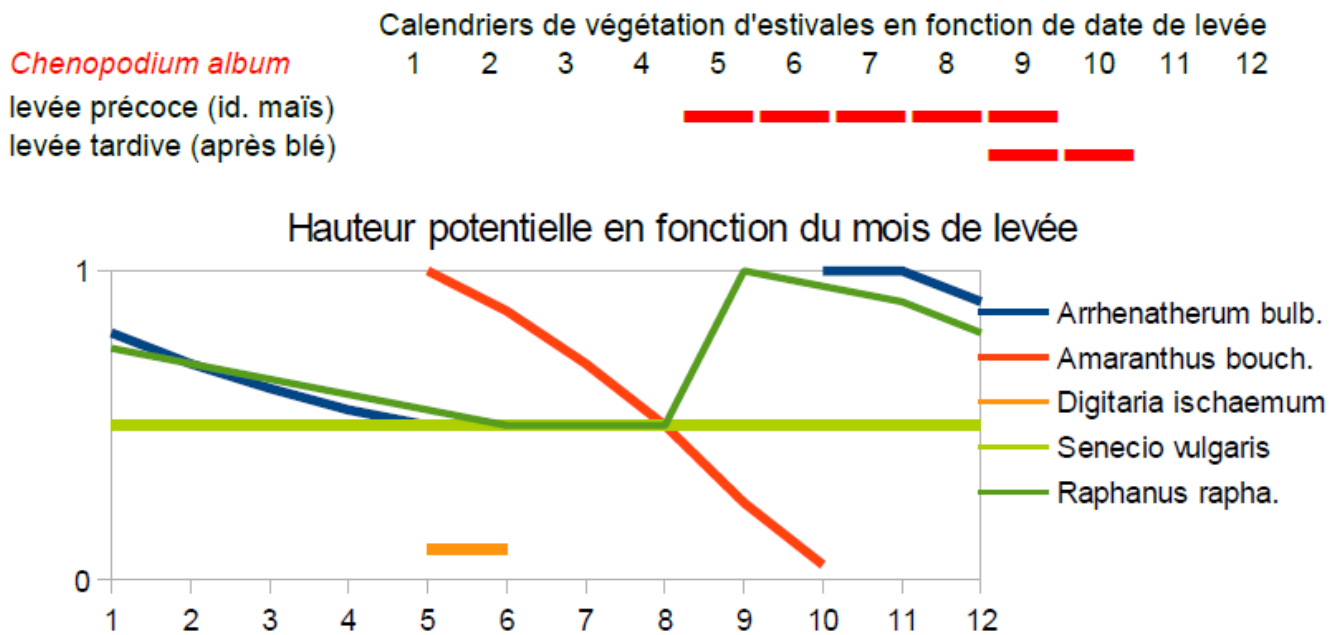
mois/month	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>en colza / canola</b>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>sempervirente :</b> <i>Elymus repens</i>	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	.	.	.	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
<b>estivale :</b> <i>Sonchus arvensis</i>	$\bar{x}$	$\bar{x}$	(x)	.	.	.	$\bar{x}$	$\bar{x}$	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>hivernale préférentielle :</b> <i>Arrhenatherum bulbosum</i>	.	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	( $\bar{x}$ )	-	-	-	-	-	.	.	(x)	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$

<b>en BTH / wheat</b>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>sempervirente</b>	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	.	.	.	.	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
<b>estivale</b>	.	.	.	.	.	.	$\bar{x}$	$\bar{x}$	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>hivernale préférentielle</b>	$\bar{x}$	( $\bar{x}$ )	-	-	-	-	-	-	-	-	.	.	(x)	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$

<b>en maïs grain / maize</b>	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.
<b>sempervirente</b>	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
<b>estivale</b>	$\bar{x}$	$\bar{x}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>hivernale préférentielle</b>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(x)	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$

**Légende :** - végétation  
 x levée  
 année moyenne (... ) limite  
 . accidentel

Tableaux 9 et 10 :



= sempervirentes (en vert) + saisonnières ; avec des hautes, moyennes, basses.

Les facteurs limitants des levées à un moment donné peuvent être nombreux et en interférence ; en particulier :

- taxon
- saison (en particulier les cycles de température antérieurs subis par la graine)
- conditions pédo-climatiques, dont l'humidité du sol du moment.

### Les calendriers de reproduction.

de chaque taxon dépendent aussi de la zone climatique (voire des conditions météo) et, dans des proportions variables, de la date de levée (ou âge de l'individu). Il convient de comparer aux saisons ou calendriers de végétations et à des caractères des diaspores produites.

#### -Graines :

La reproduction a souvent lieu en fin de végétation, au moins pour les graines d'annuelles. En climat tempéré, les graines de pérennes sont souvent produites à la fin du printemps pour les sempervirentes et des hivernales, et au milieu ou fin d'été pour les estivales.

#### -Diaspores végétatives :

La propagation par stolons, selon le taxon, soit coïncide avec les saisons de végétation, soit est plus restrictive.

La propagation végétative souterraine :

#### -par rhizomes est :

surtout en 2<sup>e</sup> moitié de saison de végétation pour les saisonnières,

et quand le sol est le plus meuble pour les sempervirentes (soit souvent l'automne et l'hiver principalement).

- par racines traçantes peut se faire dès que la plante pousse ; en gros, se forment pendant la période de végétation.

## **Description "BBCH" de la phénologie :**

pour les phases ou stades, l'échelle "BBCH" "mauvaises herbes", datant de 1997, est parfois utilisée (surtout en expérimentation). Son application à la malherbologie est complexe compte tenu de la diversité des cycles rencontrés et de la coexistence fréquente de nombreuses phases sur le même individu (selon les ramifications prises en compte).

HESS M, BARRALIS G, BLEIHOLDER H, BUHR L, EGGERS TH, HACK H, STAUSS R, 1997 - [Use of the extended BBCH scale—general for the descriptions of the growth stages of mono; and dicotyledonous weed species](#) *Weed Research* 37 (6) : 433–441.

version abrégée en français : <<http://pub.jki.bund.de/index.php/BBCH/article/viewFile/1878/2218>>

avec ses limites :

### **Problèmes dans l'échelle BBCH.**

Pour caractériser la **phénologie** des mauvaises herbes, cette échelle "BBCH" (Hess & al., 1997) est difficile à utiliser dans certaines situations.

Certains caractères introductifs sont taxonomiques mais ne prévoient que des Angiospermes. D'autres sont biologiques mais sont des caractères de taxons et non d'individus, et seules les pérennes sont explicitées.

-stade 0 :

Les organes végétatifs de propagation, comme les graines, peuvent présenter des saisons de repos variées chez certains taxons, mais peuvent être sans repos dans d'autres cas.

Certaines sous-familles de Graminées lèvent de graine avec une tige allongée d'emblée (ontogenèse dicotyloïde). Certaines Dicotylédones ont une levée hypogée (ex. *Vicia*) et certaines Monocotylédones ont une levée épigée (surtout Juncaceae)

-stade 3 :

Toutes les tiges de certaines sp sont stolonifères (pas de tige dressée)

-stade 4 :

Dans le sol, les élongations de rhizomes et les tubérisations en général (quel que soit l'organe) sont difficiles à apprécier.

-autre cas :

De nombreuses sp ont simultanément de nombreux "stades" : ex. *Agropyron repens* produit des inflorescences stériles (sans formation de caryopses) en même temps qu'il produit aussi des talles herbacées, présente des rhizomes qui s'allongent et d'autres qui remontent à la surface.

## Hauteurs des mauvaises herbes par rapport aux cultures.

Les mauvaises herbes adultes ont des **hauteurs variables** par rapport aux cultures. A priori, les influences principales sur le développement s.l. et la reproduction sont les suivantes :

-les cultures de hauteur réduite sont favorables aux mauvaises herbes petites, plutôt **naines**, telles que des espèces stolonifères, qui reçoivent ainsi plus de lumière,

-les cultures les plus hautes ("**étouffantes**") sont plus favorables aux mauvaises herbes hautes, grimpantes.

Ainsi, en considérant des variétés de blé... de différentes hauteurs, voici des cas extrêmes sous climat tempéré :

Tableau 11 : Exemples de relations entre <b>hauteurs</b> de mauvaises herbes et de cultures tempérées.		
	<b>A) culture haute</b> (céréale type seigle ; colza,...)	<b>B) culture basse</b> (paille courte ex. orge de printemps ; pomme de terre de semence; betterave)
<b>1) MH hautes grimpantes</b>	<u>favorisées car elles peuvent monter haut,</u> ex. - <i>Galium aparine</i> , - <i>Vicia sp.pl.</i> (plantule glt héliophile) - <i>Calystegia sepium</i> (plantule sciaphile)	défavorisées (elles ne peuvent grimper suffisamment)
<b>2) MH basses</b>	étouffées si héliophiles	<u>favorisées car elles atteignent facilement la hauteur de la culture,</u> ex. - <i>Agrostis stolonifera</i> , - <i>Holcus lanatus</i> , - <i>Ranunculus repens</i> ,

En conséquence, dans les parcelles particulièrement salies (en raison des cultures précédentes) en mauvaises hautes **grimpantes**, il faudrait recommander de retenir des cultures basses ; à l'opposé, dans les parcelles plutôt envahies de mauvaises herbes **basses** (en particulier en non labours, sols battants), on préférera les cultures hautes.

Les études sur le pouvoir concurrentiel des variétés de **blé** vis-à-vis des mauvaises herbes doivent prendre en compte ces aspects. Une **erreur** classique des sélectionneurs ou améliorateurs est de considérer globalement les mauvaises herbes, sans prendre en compte leur architecture et les mécanismes en jeu sous-jacents.

Par ailleurs, les autres types de **nuisibilité** vont être différents selon les groupes en cas de récolte à la moissonneuse :

-les **basses** vont poser problème au niveau de la scie surtout (et aux points qui en découlent, surtout pour l'accumulation de terre),

-les **hautes** s'attachent plus au niveau des rabateurs, de la vis de coupe ou plus loin dans la machine (bateur).

## Les mauvaises herbes mimantes : cycles.

### Définition générale :

Ce sont des mauvaises herbes qui **miment le cycle des cultures** qu'elles infestent. Les plus connues sont semées comme impuretés dans les lots de semence de la culture en question. Elles sont également récoltées en même temps que la culture. Elles n'ont quasiment pas de stock de diaspores dans le sol : le stock de diaspores se trouve essentiellement en mélange dans les récoltes attendant d'être semées. Ce sont des plantes **involontairement cultivées** en même temps que la culture atteinte.

Pour qu'une mauvaise herbe mimante soit performante, il faut que son potentiel biotique soit très supérieur à celui de la culture (s'il est peu supérieur, la progression annuelle est quasi nulle). Ainsi, avec les cycles répétés de la culture, elle augmente chaque année en proportion par rapport à la culture. Elle doit aussi être rustique par rapport à la culture (peu ou pas d'ennemis régulateurs).

### Exemple :

Une espèce bien connue dont le cycle a été décrit au XIX<sup>e</sup> est *Agrostemma githago*, toxique (rendant la farine de blé toxique).

- ressemblance de diaspores : Ses graines ont des dimensions et densités voisines et une durée de vie voisine des caryopses de blé ; autrement dit difficile à trier dans les lots de semences.

-Semée en même temps que la culture (= si le semis est en ligne, elle est concentrée dans les lignes de semis). Si la contamination initiale est à hauteur de 1 %, cela fait 2 individus au m<sup>2</sup> pour une densité de semis de la culture de 200 grains / m<sup>2</sup>.

-Récoltée en même temps (=mure simultanément et de hauteur voisine) que la culture en exploitation traditionnelle avec moisson à la faucille.

-Battue en même temps que la culture, elle se retrouve dans les lots récoltés (dans les sacs ou les silos, en mélange avec la récolte souhaitée).

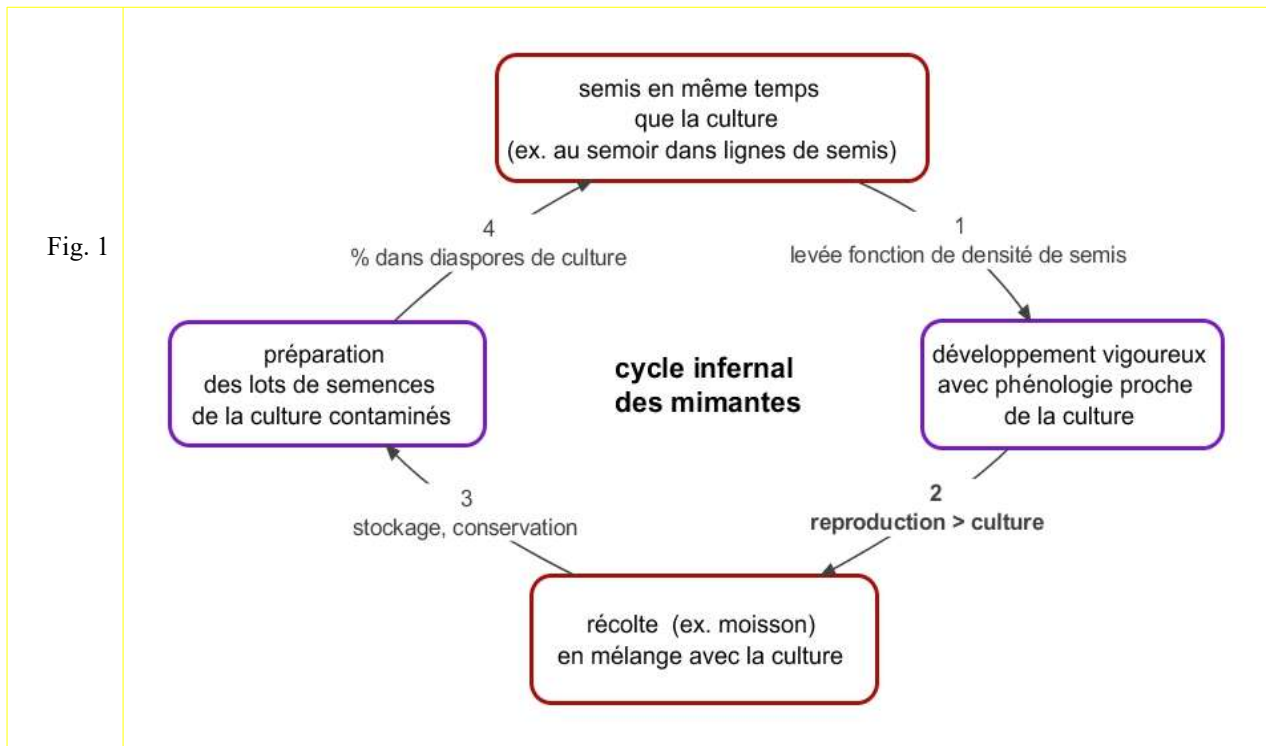
Donc elle mime la phénologie de la culture et des caractéristiques techniques et biologiques de ses diaspores.

### modes de contamination des lots propres :

-mélanges avec des traces de lots contaminés restant dans le fond du semoir, dans la batteuse, les silos, une parcelle contigue

-au champ, si mimante partielle, il suffit d'un individu issu d'un stock au sol et poussant dans une parcelle de semence pour engager des cycles infernaux dans les lots de la culture.





Les méthodes traditionnelles de lutte sont de 2 types :

**-sarclage** par arrachage manuel dès qu'elles sont faciles à repérer de façon panoramique dans la parcelle destinée à la semence ; si c'est possible bien avant la maturité (ex. *Bromus secalinus* qui se repère dans le blé court à la floraison), il suffit de déraciner en période sèche ou couper les plantes pour que les inflorescences soient mortes lors de la moisson, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas produit de graines)

et enlèvement de ces plantes si elles sont mûres (ex. hors de portée de la coupe la moissonneuse, c'est-à-dire selon les cas, soit enlevées de la parcelle, soit plaquées au sol -ou égrainées- pour passer sous la coupe) juste avant de récolter la culture. Cette opération est facile dans des céréales à paille courte ; par contre dans des cultures étouffantes difficilement pénétrables, le travail est difficile (ex. pour enlever *Fagopyrum tataricum* dans le blé noir ou *Sinapis arvensis* dans le colza).

**-tris des lots récoltés** avant de les semer : certains trieurs ont été mis au point au XIX<sup>e</sup> siècle en Europe de l'ouest pour enlever certaines mimantes dans des céréales à paille (grille à ivraie, grille à *Bromus secalinus*,...).

Effet des tris partiels : il faut qu'il reste au moins l'équivalent du potentiel biotique de la culture pour passer en cycles d'enrichissement.

NB : De nombreuses mauvaises herbes, dans des conditions de pratiques culturales données, ont des comportements mixtes (une partie mimante et une partie avec un stock au sol éphémère) ; ceci est surtout valable avec les moissonneuses batteuses qui resemment les menues pailles et l'abandon des labours. Ceci est lié à ce que les diaspores les plus légères sortent avec les grains les plus légers de culture, derrière la batteuse ; elles lèvent aux premières pluies comme les repousses de la culture (ou résidus de cultures) ; en cas de labours, il y a destruction de ces jeunes individus.

**Comparaisons de types d'habitats cultivés** : nombreux cas possibles – ici 3 exemples.

-labours (vs. non labours) en grandes cultures : cf. fichier correspondant sur dc.plantouz. effet sélectif du labour / survie des diaspores enfouies, mortalité de certains appareils végétatifs, épuisement de pérennes à organes repoussant très profonds

-maraichage (vs. grandes cultures) :

En maraichage ou jardinage (potager), les critères de comparaison par rapport aux grandes cultures peuvent être nombreux. Ci-après en climat tempéré.

(1) adaptation à des **cycles courts** pour la reproduction (graines ou végétatif), souvent plusieurs récoltes par an, avec une perturbation du sol lors de la récolte d'organes plus ou moins souterrains (différence avec la moissonneuse classique en grandes cultures)

(2) **héliophiles basses-moyennes** car cultures généralement non étouffantes, souvent sarclées (+ cycles rapides (1))

(3) en été, **estivales nombreuses** par rapport aux sempervirentes (peut-être car les sempervirentes sont souvent à cycles plus longs) et souvent arrosage

(4) **thermophiles** liées à sols se réchauffant plus vite, où la porosité est élevée (pour la portance du sol nécessaire aux récoltes hivernales, donc sols non asphyxiants + travail fréquent du sol n'ayant guère le délai pour se tasser)

(5) **nitrophiles** car fertilisation élevée (pour cycles rapides des légumes souvent nitrophiles)

climat tempéré, open-field et bocage	A) grandes cultures	B) maraichage ou potager
cultures	glt 1 / an, parfois 2 (dont couvert)	souvent cultures à cycles courts (n par an) ; parfois pérennes (aromatiques svt, fraises)
dimensions des parcelles	grandes, soit peu de diaspores exogènes (sauf mimantes)	petites, souvent nombreuses allées où mh se reproduisent
hauteur des cultures	var.	souvent basses, non étouffantes
nutriments, azote du sol	var.	glt élevé
interventions mécaniques du sol	plus rares, voire nulles (en semis direct sous couvert)	souvent à la récolte (de nombreux organes souterrains)
outils de récolte	souvent moisson-bat.	
température du sol		souvent plus élevée
asphyxie du sol		jamais à cause de récoltes en hiver
nuisibilité	pour moisson-bat.	pour tubercules (Elymus repens)
MH indifférentes		Convolvulus arvensis, Cirsium arvense, Galium aparine
MH : caractères		tendance plus : estivales thermophiles nitrophiles, héliophiles cycles courts pour multiplication basses de sol sain non xérophiles (azote et arrosage) installation en sol sec l'été
MH : taxons	Bromus, Avena	Oxalis latifolia Atriplex hastata Urtica urens Galinsoga Polypogon viridis Sonchus oleraceus Stellaria media Amaranthus blitum Smiranium Aegopodium Veronica polita ? Digitaria sanguinalis

-cultures pérennes (vs. annuelles ou saisonnières) :

prairies, fraises et nombreux petits fruits ligneux, la plupart des aromatiques, vignes et vergers, voire pépinières forestières

ici le sol est peu travaillé et peu fertilisé : mauvaises herbes à cycles plus longs possibles (beaucoup de sempervirentes, des hivernales à reproduction tardive), souvent plus sensibles à la sécheresse (car souvent moins d'azote)

## AUTRES ASPECTS.

Relations indicatives entre les **descripteurs biologiques et les aspects de lutte.** (2001-)  
horizontal : **descripteur de biologie** ; vertical : **aspect de lutte**

	déchaumage	désherbage sélectif de la culture	lutte mécanique	rotation culturale	T.C.S.	lutte en prairies
durée de vie normale			x		x	x
saisons de feuillage	xx	x	x	xx		x
propagation végétative (type)	x	x	x		x	xx
profondeur de propagation	xx	x	x		xx	
profondeur de levée	xx	xx	xx			x
calendriers de levée	xx	x	xx		xx	
calendriers de reproduction	xx			xx		x
potentiel biotique				<b>salissement</b>		x
dormance des diaspores	xx			x		
durée des diaspores				<b>assainissement</b>		

(ce tableau sert de "support" dans le cadre de FORMATIONS EN MALHERBOLOGIE à la demande :

Thèmes possibles (rubriques à choisir) avec niveaux "initiation"/"perfectionnement":  
choix en fonction du public :

1. "reconnaissance" : pour ceux qui font des essais de désherbage en particulier

2 : "biologie" : pour tous

3 : "lutte" : pour les praticiens, agriculteurs

4. évaluations de peuplement : pour les conseillers agricoles en particulier

NB : le "2" et le "3" constituent des approches complémentaires, permettant de mieux assimiler

**1. Taxonomie, reconnaissance botanique** (en climat tempéré, plantules en particulier)  
morphologie générale, ontogenèse, architecture ; principes d'expertise, nomenclatures ;  
démarches et critères de détermination ; utilisation de tableaux et clés, illustrations ;  
collection et herbiers

**2. Biologie comparée** (cf. rubriques abordées, lignes dans le tableau ci-dessus)  
présentation théorique des cycles par descripteurs complémentaires, inconvénients de  
Raunkiaer ; phénologie (végétation, levée (cultures pérenne, automne, printemps),  
reproduction) ; éventuellement aperçu physiologique

**3. Malherbologie générale appliquée au contrôle** : notions élémentaires  
(cf. colonnes du tableau ci-dessus)

relation entre biologie et lutte mécanique ; rotations (descripteurs, phénologie et lutte  
culturale, interventions ; interculture ; durée) ; labours ou non (types biologiques affectés par  
les TCS) ; stratégies de lutte (préventives, curatives)

#### 4. Dynamique des infestations

Théorie (flore par parcelle ; recouvrement maximal ; apports/pertes ; répartition ; variations interannuelles), prévision d'infestations

Evaluations de peuplement (plantules, adultes ; classement des méthodes ; utilisation des échelles par parcours avec étalonnage personnel)

#### 5. visites de parcelles

possibilité de présentation morphologique, biologique, écologique des espèces  
perspectives d'évolution de la flore et prises de décisions d'intervention

Nous souhaitons proposer en février 2001

une formation (sur 2 jours) en malherbologie générale : (annulée car 1 seul inscrit)

<p>Notions de base en biologie, principes de lutte, reconnaissance des mauvaises herbes en climat tempéré et cultures de plein champ</p>
--

#### 1. INTRODUCTION :

- objets de la malherbologie, formes de nuisibilité et P.A.C.
- rappels de botanique : taxonomie, nomenclatures (Tokyo et Bayer), morphologie (comparaison des architectures de plantules et d'ontogenèse des Monocotylédones et Dicotylédones typiques)

#### 2. BIOLOGIE COMPAREE (CF. LIGNES DU TABLEAU)

2.1. descripteurs des cycles biologiques sous climat tempéré, en particulier

- cycles normaux
- durées de vie
- saisons de végétation
- reproductions (types, intensité, phénologie)
- combinaisons des descripteurs et statistiques sur la flore de l'ouest de la France
- cycles perturbés (aperçu) et simplification du travail du sol

2.2. calendriers de levée : organes végétatifs et graines ; typologie fonction des descripteurs des cycles biologiques

- cultures pérennes
  - cultures annuelles de printemps, d'été, d'automne
- prévisions de levées

2.3. dynamique des infestations

- typologie des cultures d'après leur flore
- évolution interannuelle par espèce et par parcelle

#### 3. APPLICATIONS A LA LUTTE (CF. COLONNES DU TABLEAU)

3.1. relations entre dégâts d'outil et formes biologiques (en lutte mécanique)

analyse des dégâts en déchaumage (désherbage) mécanique

- types de dégâts
- section horizontale
- fragmentation verticale
- enfouissement
- types d'outils
- types de déchaumage

3.2. labour et techniques culturales simplifiées  
dynamique des infestations, biologie et dégats  
comparaison de situations pédo-climatiques

3.3. rotations des cultures  
principes en fonction de la biologie des mauvaises herbes  
descripteurs, phénologie et lutte culturale, interventions, intercultures  
durée d'une rotation

3.4. stratégies préventives et curatives de lutte  
bases de raisonnement,  
comparaison pratique, exemples de mise en oeuvre

#### 4. DETERMINATIONS ET RECONNAISSANCE DES TAXONS : THEORIE ET PRATIQUE

##### 4.1. théorie

- principes d'expertise en détermination
- problématique des différentes phases de développement
- les différentes approches en détermination (critères / automatisme)
- la documentation pour la France métropolitaine : clés, tableaux, descriptions, illustrations, logiciels
- catalogues de critères à observer, valeur taxonomique

##### 4.2. pratique

- sur le terrain : plantules de graines (Monocotylédones et Dicotylédones) de la saison
  - en salle : détermination de Graminées pérennes végétatives à l'aide d'un tableau comparatif
- présentation botanique et malherbologique des espèces rencontrées sur le terrain
- réalisation possible d'une collection personnelle des plantules rencontrées

#### 5. EVALUATIONS DE PEUPEMENT

5.1. présentation des buts et principes des différentes techniques possibles d'évaluation de peuplements

5.2. application de 3 techniques : 1/2 journée de terrain

- plantules : en céréales d'automne non désherbées avec dénombrements par placettes, étalonnage d'échelles par parcours
- adultes : échelle de Braun-Blanquet sur prairie "gelée"

P.S. : la formation est surtout basée sur les résultats des programmes de recherche personnels

Daniel Chicouène

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