

Université de Jijel
Département des sc. agronomiques et des sc. de l'environnement.
3° année licence protection des végétaux.
Module : Malherbologie.

Programme

- 1 - Généralités.
- 2 - Importance économique.
- 3 - Nature des dégâts.
 - 3.1 - Compétition.
 - 3.2 -Concurrence par allélopathie.
 - 3.3 -Développement des maladies et parasites.
 - 3.4 -Influence sur les techniques culturales.
- 4 - Action des mauvaises herbes vis à vis de l'homme.
- 5 - Action des mauvaises herbes sur les rendements.
- 6 - Etude écologique des principales espèces.
 - 6.1- Adventices dans les champs de graminées dans la Mitidja et sur les hauts-plateaux.
 - 6.2- Adventices dans les vergers d'agrumes et de rosacées cultivées.
 - 6.3- Adventices dans les parcelles de cultures maraîchères.
 - 6.4- Aspect écologique de la germination.
 - 6.5- Phénomène de germination.
 - 6.6- Facteurs et mécanismes d'évolution.
- 7- Evolution de la flore adventice.
 - 7.1- Evolution des mauvaises herbes en fonction des façons culturales.
 - 7.2- Evolution des adventices en fonction des conditions édapho-climatiques.
 - 7.3- Evolution en fonction de leurs cycles biologiques.
- 8- La lutte contre les mauvaises herbes.
 - 8.1- Lutte par les moyens mécaniques et agronomiques.
 - 8.2- Lutte par les moyens chimiques.
 - 8.2.1- Principales matières actives.
 - 8.2.2- Choix de l'herbicide en fonction des espèces de plantes adventices.

Les travaux pratiques seront programmés sous forme de sorties de terrains (visite des jardins d'agrumes, des cultures maraîchères et céréalières avec identification des principaux adventices rencontrées, la réalisation d'un herbier des mauvaises herbes des cultures pour la région de Jijel).

Généralités

Définitions

La malherbologie est la science des mauvaises herbes. Ses principaux objectifs sont:

- préciser les effets de ces plantes sur la production agricole ou alimentaire.
- les moyens de lutte pour limiter leur nuisibilité.

Donc, la malherbologie est l'ensemble des disciplines se rapportant à l'étude des mauvaises herbes. Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées adventices ou mauvaises herbes, mais ces deux termes ne sont pas absolument identiques:

- une adventice est une plante introduite spontanément ou involontairement par l'homme dans les milieux cultivés.
- une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable.

Importance économique

Le problème essentiel relevant de l'aspect économique est lié à la concurrence entre la culture et les mauvaises herbes. Les mauvaises herbes, comme tous les autres parasites animaux ou végétaux des cultures, entraînent une réduction de la productivité potentielle de celle-ci.

Les mauvaises herbes réduisent le rendement des récoltes et le rendement économique des exploitations agricoles. Les pertes de récolte sont globalement évaluées à environ 40% de l'ensemble de la production potentielle des cultures, alors que la demande qualitative et quantitative reste croissante.

Ce problème consiste à connaître la densité critique à partir de laquelle, les mauvaises herbes entraîneraient une baisse de rendement qualitative et quantitative inacceptable pour l'agriculture. Les pertes dues aux mauvaises herbes dans le monde sont respectivement de 20 à 30% du rendement potentiel pour les cultures de blé et de maïs, alors qu'en Algérie 20 à 50% des pertes de rendement sont dues uniquement aux mauvaises herbes.

Les pertes occasionnées par les mauvaises herbes dans le monde sont de 9% des récoltes,

Une étude menée en 2003 sur 220 exploitations agricoles en Algérie a montré que:

→ Le niveau d'infestation par les Dicotylédones est supérieur au seuil toléré = 50 plants par m².

→ Le niveau d'infestation par les Graminées est supérieur au seuil toléré = 20 plants par m².

Du point de vue économique elles contribuent largement à l'abaissement des rendements des cultures par les phénomènes de nuisibilité soit directe s'exerçant par une concurrence pour l'eau, la lumière et les éléments minéraux, les phénomènes d'allélopathie. L'importance économique des dégâts occasionnés par les mauvaises herbes à l'égard des cultures a été soulignée par de

nombreux auteurs à l'échelle menée dans les différents périmètres agricoles de l'Algérie et sur plusieurs spéculations, la concurrence des mauvaises herbes induit des baisses de rendements souvent spectaculaires. Pour les céréales, ces pertes sont très marquées si aucun désherbage n'est réalisé et 20 % des pertes de rendements en céréaliculture sont dues aux mauvaises herbes.

Parmi les monocotylédones les plus importantes en Algérie, la folle avoine (*Avena sterilis*), le brome (*Bromus rigidum*), le Phalaris (*Phalaris brachystachys* et *Phalaris paradoxa*) et le ray grass (*Lolium multiflorum*).

La folle avoine s'enracine, talle et forme des tiges mieux que le blé. Elle peut recouvrir ce dernier et l'étouffer, ce qui provoque une concurrence à tous les stades de développement de la culture.

Parmi les dicotylédones les plus fréquentes en Algérie, la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), le souci des champs (*Calendula arvensis*) et le medicago (*Medicago hispida*).

Avantages et inconvénient des mauvaises herbes

A avantages

Abriment des formes de vie utiles au jardin (insectes, auxiliaires).

- * Protègent le sol de l'érosion par le vent, les précipitations, ainsi que du soleil (couvert végétal continu).

- * Aèrent le sol grâce à leur système racinaire.

- * Présentent parfois un réel intérêt esthétique.

- * Certaines, comme le chardon ou le lierre, nourrissent et abritent les oiseaux, d'autres, comme le persil sauvage, attirent les insectes.

- * Elles éloignent les prédateurs et les maladies.

- * Elles servent également à enrichir le compost (Le trèfle apporte de l'azote au sol, L'ortie renferme des minéraux, Les pâquerettes présentent du calcium, Le chardon contient de l'oméga 3 et du phosphore).

- * certaines adventices sont considérées comme une alimentation (pissenlit).

Inconvénients

- * Elles sont prolifiques et peuvent étouffer les cultures.

- * Elles puisent l'eau destinée à d'autres plantes.

- * Elles affaiblissent les récoltes.

- * Attirent ou servent de refuge à certains parasites ennemis des cultures.

- * certaines sont des plantes allergènes ou allergisantes.

- * Réduction de la qualité des terres arables.

Importance agronomique des mauvaises herbes

La concurrence des mauvaises herbes pour la culture se fait au niveau de

→ l'espace,

→ la lumière,

→ l'eau

→ les éléments nutritifs,

cette concurrence est d'autant plus importante en début de culture, qu'aux premiers stades de développement,

car → les mauvaises herbes absorbent plus vite les éléments nutritifs que la culture.

→ la difficulté de récolte par bourrage des machines.

Exemple la moissonneuse batteuse

Classification des mauvaises herbes

A- on peut classer les mauvaises herbes en trois grandes catégories selon

Leur mode de vie : annuelles, bisannuelles et vivaces.

-Les espèces annuelles:

Ce sont des plantes qui accomplissent leur cycle au cours d'une année. Elles se reproduisent par graines et effectuent un cycle complet de développement (de la germination à la production d'une nouvelle graine) en une saison. Ce sont les plus importantes de point de vue numérique. A leur tour sont classé en deux types :

Les annuelles d'été :

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel.

Parmi les annuelles il peut y avoir des préférences concernant les périodes de germination :

Ex : La Véronique à feuilles de lierre germe à l'automne – hiver.

Le Chénopode blanc germe au printemps – été.

Le Séneçon vulgaire est indifférent pour germer (toute l'année).

Les annuelles d'hiver

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison.

Les bisannuelles

Complètent leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles; la deuxième année fleurissent et produisent leur graines. Elles sont rares dans les cultures annuelles du fait de la rupture de leur cycle par les travaux culturaux.

* Le cycle dure plus d'1 an mais moins de 2 ans.

* Reproduction sexuée (par graines)

La 1^{ère} année : Développement de l'appareil végétatif

La 2^{ème} année : Formation de l'appareil reproducteur, floraison, graines.

Vernalisation : La plante a besoin de températures basses pour ensuite être capable de fleurir.

Ex : Carottes cultivées, Primevères, Pensées ornementales, Carotte sauvage, Panais

Cultivé.

Les vivaces ou pluriannuelles

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines. De nouveaux plants peuvent naître à partir de structures végétatives spécialisées comme les rhizomes, les tubercules, les stolons ou les tiges sous terraines. Certaines plantes vivaces poussent en solitaire et on les appelle les vivaces simples, qui se multiplient principalement par les graines, mais elles peuvent se reproduire par le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un travail du sol. D'autres mauvaises herbes vivaces poussent en grandes colonies ou en plaques à partir de réseaux de racines ou de rhizomes souterrains. On les appelle les vivaces rampantes. Les vivaces rampantes, se reproduisent à la fois de façon végétative et à partir de graines. Plante qui vit plusieurs années. Reproduction sexuée et végétative (stolon, drageon, bulbe, tubercule, rhizome). Sur ses organes sont présents des bourgeons qui donnent de nouvelles pousses. L'ensemble des pousses sont reliées elles et forment une colonie.

Ex : Potentille rampante, Chiendent rampant, Chardon des champs, Muscari (Liliacées), Gesse tuberculeuse, Fraisier, Tulipe, Iris...

Pérenne : Plante qui vit plusieurs années.

B- On peut les classer par type de culture:

Les mauvaises herbes peuvent être classées par type de culture:

Les arvicoles : ce sont des MH qui se trouvent dans les champs cultivés.

*Praticoles → prairies cultivées artificielles.

*Pomicoles → arbres fruitiers.

*Horticoles → cultures maraîchères.

*Messicoles→ céréales, ce sont les plus riches en espèces, les plus nombreuses et ce sont des plantes annuelles.

* Viticoles → vignobles.

C-Les mauvaises herbes peuvent être classées d'un point de vue écologique :

Les mauvaises herbes obligatoires.

Ce sont des espèces confinées uniquement aux milieux culturels (parcelles céréalières) et qui ne se rencontrent jamais dans les habitats naturels. ce sont des Anécophytes c à d : plantes dont l'habitat d'origine est inconnus, elles disparaissent nécessairement lorsque la céréaliculture traditionnelle est abandonnée.

Les mauvaises herbes facultatives.

Sont divisées en deux groupes :

-Véritables amphioéciques (double milieu de vie)

Ce sont des plantes sauvages qui depuis leurs habitats naturels ont colonisées les habitats cultivés.

-Pseudo amphioéciques

Ce sont des plantes adventices qui depuis leur habitats cultivés ont colonisées les habitats semi –naturels, le maintien de ces espèces dans ces biotopes dépend entièrement de l'activité de l'homme tel que le surpâturage provoquant la thérophytisation .

la thérophytisation est l'augmentation du nombre des espèces annuelles à cause de la dégradation des milieux due à la sécheresse.

Sources d'introduction des semences

-dispersion par le vent

C'est l'anémochorie Elle concerne les semences légères.

Exple les aigrettes du pissenlit, c'est une sorte d'aile.

-dispersion par la gravité

C'est la barochorie

Elle concerne les semences lourdes.

Il y a un problème→accumulation de la semence en bas de la pente.

-dispersion par l'eau

C'est l'hydrochorie.

La dispersion des graines se fait par les eaux de ruissellement.

-dispersion par animaux

C'est la zoochorie. La dispersion des graines se fait par les animaux. Les graines s'accrochent sur les poils des animaux.

Exemple l'écureuil.

-dispersion par les humains

C'est l'anthropochorie.

La dispersion des graines se fait par les humains.

Nature des dégâts causés par les mauvaises herbes (nuisibilité primaire et nuisibilité secondaire).

→ Nuisibilité primaire

Directe:

-Compétition pour l'eau les sels minéraux et l'espace (sol et lumière).

-Allélopathie (libération de substances organiques, toxiques inhibant la croissance de la plante cultivée).

Indirecte :

plantes relais pour virus, bactéries, champignons, insectes.

Nuisibilité secondaire

-Contamination du sol par les semences des M.H.

-Pénibilité des récoltes.

-Dépréciation des récoltes par la présence de fragments d'adventices ou leur graines, (réfaction des prix) qui confèrent un mauvais goût aux denrées alimentaires, ou induire un effet toxique (homme ou cheptel).

-Pollen allergisant.

Action directe sur les plantes cultivées

La compétition

C'est la concurrence entre des individus à une même source d'énergie lorsque la demande pour celle-ci est supérieure à la disponibilité.

Source de compétition.

Espace

Les MH peuvent faire de la compétition aux cultures en matière d'espace aérien ou souterrain.

Exemple : le chardon rampant, et la folle avoine.

un pied peut s'étaler sur plusieurs mètres,

Eau

C'est durant les années sèches l'envahissement est très important. Un fort taux de croissance en début de cycle et une phénologie similaire à celle de la culture sont également des facteurs qui permettent aux adventices de s'installer et de se développer dans la culture et donc de rentrer en compétition.

Lumière

La compétition pour la lumière est observée surtout pour les espèces à surface photosynthétique très importante, tel que la betterave et la pomme de terre.

Eléments nutritifs

L'Oxalis peut exporter 48-72 kg d'azote / ha

Le Chiendent peut exporter 30 kg de phosphore /ha

Le Chénopode 120 kg de potassium /ha

La concurrence par allélopathie

L'allélopathie est tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante sur une autre par la production de composés chimiques libérés dans l'environnement.

La libération de ces composés chimiques peut avoir lieu alors que la plante productrice est vivante (allélopathie directe, par exemple par exsudation racinaire)

ou alors que la plante productrice est morte (allélopathie indirecte).

Ces composés chimiques sont principalement des métabolites secondaires (terpènes, alcaloïdes, molécules aromatiques...).

Ce phénomène peut se manifester entre la mauvaise herbe et la plante cultivée ou entre plante cultivée et mauvaise herbe ou entre mauvaise herbe et mauvaise herbe,.

Exemples: l'avoine, le tournesol, le noyer, concombre, cirsium.

Action indirecte sur les plantes cultivées

Développement des maladies et parasites

Beaucoup de MH sont connues comme intermédiaires de maladies cryptogamiques,

Certaines servent de relais pour les champignons microscopiques, qui provoquent des maladies cryptogamiques, tel que l'oïdium, le mildiou, la rouille.

Le développement de certains ravageurs et de certaines maladies peut être favorisé par le microclimat créé par des adventices envahissantes, ou par leur rôle de réservoir ou de plantes relais pour des virus, bactéries, champignons, acariens ou insectes.

maladies cryptogamiques

Amaranthus retroflexus est une plante thermo- hydrophile (hôte intermédiaire de rhizoctonie)

Rhizoctonia est un genre de champignons anamorphes (reproduction asexuée).

maladies à virus

Il s'agit de plantes réservoirs.

Exemple : *Capsella bursa pastoris* (bourse à pasteur) → virus du concombre .

Les insectes

Beaucoup de mauvaises herbes abritent des insectes ravageurs tel que la moutarde des champs qui abrite la Piéride des choux.

Influence sur les techniques culturales

Lors du travail du sol, il peut y avoir

→ des difficultés de ramassage (bourrage des machines) qui peuvent être provoquées par le gaillet ou le chénopode lors de la récolte des betteraves.

→ Bourrage des canaux de drainage.

→ bourrages d'outils variés, obstruction de radiateurs et ventilateurs d'engins (moteurs, mécanismes de moissonneuses) par organes entraînés par le vent (aigrettes de graines ou de fruits en particulier).

Effet des mauvaises herbes sur l'homme

Il existe des espèces toxiques pour l'homme Exemple: Le *datura stramonium* (pomme poison) Son fruit est très toxique, Le stramoine est très vénéneux, c'est la plante la plus toxique de toutes les solanacée car elle présente des troubles neurologiques qui peuvent durer plusieurs jours.

Effet des mauvaises herbes sur les animaux

L'Amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*) La consommation directe de la plante fraîche par les ruminants est rare mais peut survenir en période de disette ou de sécheresse.

L'intoxication peut se faire par consommation de fourrages ou d'ensilages contaminés surtout les fourrages ou ensilages du maïs.

Le *datura stramonium* toute la plante est toxique par plusieurs alcaloïdes (hyoscyamine, scopolamine, atropine). De nombreux cas ont été rapportés chez les bovins, les ovins, les équins. L'action est sur le système nerveux.

Action des mauvaises herbes sur les rendements

Dépréciation de la qualité

La dépréciation des récoltes se fait par les graines ou Les fragments de MH qui diminuent la qualité de la production.

Les graines de la morelle sont toxiques.

Les graines de la nielle donnent un mauvais goût.

La renoncule, la prêle, les fougères, la colchiques, la mercuriale ne sont pas consommées en vert par les animaux.

Dans l'ensilage ou la récolte en sec d'herbage, la présence de espèces citées peut provoquer des accidents car la partie toxique de la plante est mélangée dans la récolte d'une parcelle ou d'un silo.

Il peut y avoir un gene organoleptique c à d un mauvais goût du produit.

- Les vaches ayant consommé des Allium ou autres Liliacées donneront un lait amer.

Une contamination par *Fagopyrum tataricum* donnera une farine de blé de couleur noire et d'un gout amer.

Humidité d'une récolte

Chez le colza, le blé (tardif) est considéré comme principale mauvaise herbe du colza dans les rotations où le colza vient après le blé. la récolte du colza se fait alors que le blé n'est pas encore mûr et donc humide (stades laiteux-pâteux).

Baisse des rendements

Les pertes de production dues aux MH affectent la production alimentaire mondiale, mais plus particulièrement celle des pays en voie de développement.

C'est en zone tropicale que l'estimation des pertes est la plus élevée : 25% des productions, contre 5% dans les pays développés.

Rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des adventices

La réussite d'une espèce dans un milieu tient en grande partie à l'adéquation entre ses traits biologiques et les conditions écologiques qui agissent comme des « filtres » empêchant l'établissement de certaines espèces ou conduisant à leur élimination.

Parmi les facteurs écologiques les plus importants on peut citer

- les facteurs climatiques surtout la température et la pluviosité,
- les facteurs édaphiques tels que le pH du sol, texture,
- les facteurs topographiques liés à la pente de terrain,
- les pratiques culturales, comme la date de semis, travail du sol,

Influence du climat

Les conditions climatiques ont une grande importance sur la levée des MH qui est favorisée par l'importance des pluies d'automne, les pluies de printemps agissant surtout sur le développement végétatif.

Chaque état de climat joue un rôle essentiel

*dans le déroulement de différentes phases de développement (germination, feuillaison, floraison,...)

*sur la répartition et la diversité floristique.

Les conditions climatiques d'une année peuvent modifier quelque peu l'habitat de certaines espèces annuelles et, par conséquent, la composition d'un peuplement végétal.

Le degré de développement d'une plante à un moment et en un lieu donné est la résultante de l'action exercée simultanément par tous les facteurs du milieu sur la plante.

Influence de la pluviosité

Le régime pluvial joue un rôle essentiel sur

- le rythme des phases de développement des plantes (germination, bourgeonnement, feuillaison, floraison, épiaison, maturation).
- l'abondance et la croissance végétale.

La pluviométrie est le facteur essentiel permettant aux plantes de se développer et d'accomplir leur cycle végétatif.

Influence de la température

Ce sont surtout les maxima thermiques se situant presque toujours en été, et les minima en hiver, le développement de la plante dépend de la température qui agit sur la vitesse de déroulement des phases végétatives.

Par exemple le facteur thermique par excès a un effet indirect sur la végétation :

les hautes températures en augmentent l'évapotranspiration.

les basses températures favorisent les gelées matinales durant la période végétative.

La chaleur assure la levée progressive de la dormance chez les graines des mauvaises herbes.

Influence des facteurs édaphiques

le sol contribue à accentuer la diversité des MH par

-ses caractéristiques physiques (texture, structure),

-ses caractéristiques physico-chimiques (matière organique)

-ses caractéristiques chimiques (pH, calcaire actif), Ces paramètres permettent d'expliquer toutes les nuances de la flore, comme si chacune des espèces pouvait expliquer par sa présence et encore mieux parfois par son absence telle ou telle caractéristique du milieu.

Exemples:

Ortie (*Urtica dioica*) → excès de MO et de Fe

le pissenlit (*Taraxacum officinale*) → sol acide

Bourse à pasteur (*Capsella b.P.*) → sol fertile

Plantain majeur (*plantago major*) → terrain tassé

Renoncule rampante (*ranunculus repens*) → excès d'eau

Aspect écologique de la germination

Définition :

C'est la fin de vie ralentie de la graine . C'est l'ensemble des phénomènes par lesquels une graine développe son embryon en utilisant des réserves pour former une plantule.

Elle Commence avec le début de l'imbibition de la semence et s'achève juste avant l'allongement de l'axe embryonnaire, Toutefois, il est très difficile de distinguer visuellement la germination, c'est pourquoi il est généralement admis que le processus de germination est la phase comprise entre le début de l'hydratation de la semence et la perforation des téguments par la radicule.

Déroulement de la germination

1 -Une graine placée dans de bonnes conditions commence par gonfler car elle absorbe de l'eau.

2 -La peau de la graine éclate, la radicule du germe apparaît, s'enfonce dans le sol, et se couvre de poils absorbants.

3-La tigelle grandit, puis sort de terre en entraînant avec elle les deux cotylédons. On dit alors que la graine lève.

4-Les cotylédons s'écartent, les deux premières feuilles s'ouvrent et grandissent pendant que la tige s'allonge. Les cotylédons deviennent vides, se détachent et tombent.



Conditions de germination

L'eau (humidité) :

Elle est absolument nécessaire, car en son absence, la graine reste sèche et peut être conservée longtemps sans changer d'état.

La première phase de la germination est un gonflement qui est dû à l'imbibition de la graine.

La présence d'une humidité adéquate est un facteur important qui déterminera le moment de levée des mauvaises herbes.

Les graines doivent s'imbiber avant de germer.

Dans les sols très secs, les graines de certaines espèces peuvent rester viables et ne germer que lorsque l'humidité est suffisante.

Le taux d'humidité dans le sol a une influence majeure sur l'ampleur et la nature de la levée des mauvaises herbes. Ainsi, les fluctuations du taux d'humidité dans le sol avec des cycles d'hydratation et de déshydratation favorisent une germination plus importante.

Par exemple, les sols sableux qui ont généralement une plus grande fluctuation d'humidité que les sols limono-argileux ont aussi une levée plus importante de mauvaises herbes.

L'air:

En même temps que l'imbibition, il est constaté que les graines qui étaient en vie ralentie se remettent à respirer.

Si le sol est engorgé d'eau, les graines ne germent pas car la pellicule d'eau empêche l'oxygène de parvenir à la graine.

Un sol meuble bien aéré est indispensable pour la germination.

Un manque d'oxygène, un sol trop tassé ou trop humide freinent considérablement la germination et la semence peut même dépérir.

La température :

La température est un facteur essentiel de la germination. Elle exerce un effet direct sur la germination,

le pourcentage de germination

et la rapidité de germination.

Les différences entre les différentes espèces de semences sont importantes.

Certaines semences ne demandent pas une température spécifique tandis que d'autres ne germent qu'à une température déterminée.

Beaucoup de semences ont des températures minimales, maximales et optimales auxquelles elles se mettent à germer.

Selon le type de semence, on distingue

- *les semences tolérant le froid qui germent à différentes températures (entre 5 et 30°C),

- *les semences exigeant du froid et qui ne germent pas durant les mois d'été (par exemple les bisannuelles) mais bien en automne lorsque la température a suffisamment baissé.

- *les semences exigeant de la chaleur et qui nécessitent au moins 15°C.

Pour certaines semences la meilleure germination s'obtient grâce aux variations des températures diurnes et nocturnes

Quelques exemples

<10 oignon

>10 laitue

>12 haricot

>15 tomate

La lumière :

La lumière est aussi un facteur important pour la germination des semences.

Certaines graines nécessitent de la lumière (elles sont photosensibles +), certaines ne peuvent germer qu'à l'obscurité (elles sont photosensibles -), d'autres sont indifférentes.

La dormance :

C'est un obstacle à la germination. Il existe deux types de dormance.

Dormance primaire et Dormance secondaire.

Dormance primaire

Elle caractérise les graines qui, lorsque fraîchement tombées ne germent pas, elle s'explique par des raisons internes à la semence et elle est appelée dormance embryonnaire.

Elle peut être xérolabiles c à d levée par des températures sèches ou psychrolabiles, levées par des températures froides. ex : Rosacées).

elle peut être causée par le tégument (dormance tégumentaire).

elles est due à

- *Une imperméabilité à l'eau,
- *Une limitation de l'entrée d'oxygène,
- *Une résistance mécanique lors de la sortie de la radicule,
- *Une présence d'inhibiteurs chimiques ex : Poacées).

Dormance secondaire (ou dormance induite)

Elle est due aux conditions de milieu telles que

- des températures trop basses,
- un manque d'eau,
- une semence enfouie trop profondément,
- un manque de lumière,
- une teneur trop faible en oxygène.

Elle prend fin quand les bonnes conditions reviennent.

Profondeur de germination

La grande majorité des graines lèvent dans les premiers centimètres du sol.

A 5 cm maximum, elles sont vite activées dès que les conditions climatiques sont réunies.

Les levées souvent homogènes sont plus faciles à détruire.

La technique du faux semis est souvent pratiquée pour éliminer ce type d'adventices.

Mais cette technique est efficace uniquement pour les espèces à levée groupée,

Certaines espèces peuvent germer plus profondément, c'est le cas des grosses graines, les levées sont donc étalées en fonction des profondeurs où se situent les graines.

Certaines graines lèvent profondément, au-delà de 10 cm : c'est le cas de la folle avoine.

Le labour n'est pas très efficace sur cette espèce.

Faux semis

le faux semis consiste à préparer le sol par un travail superficiel, comme pour un semis, ce qui favorise la germination des graines présentes dans la couche superficielle du sol.

dès que les graines de mauvaises herbes ont germé, on détruit les plantules, par des moyens mécanique ou à l'aide d'herbicides, avant de réaliser le semis ou la plantation définitive.

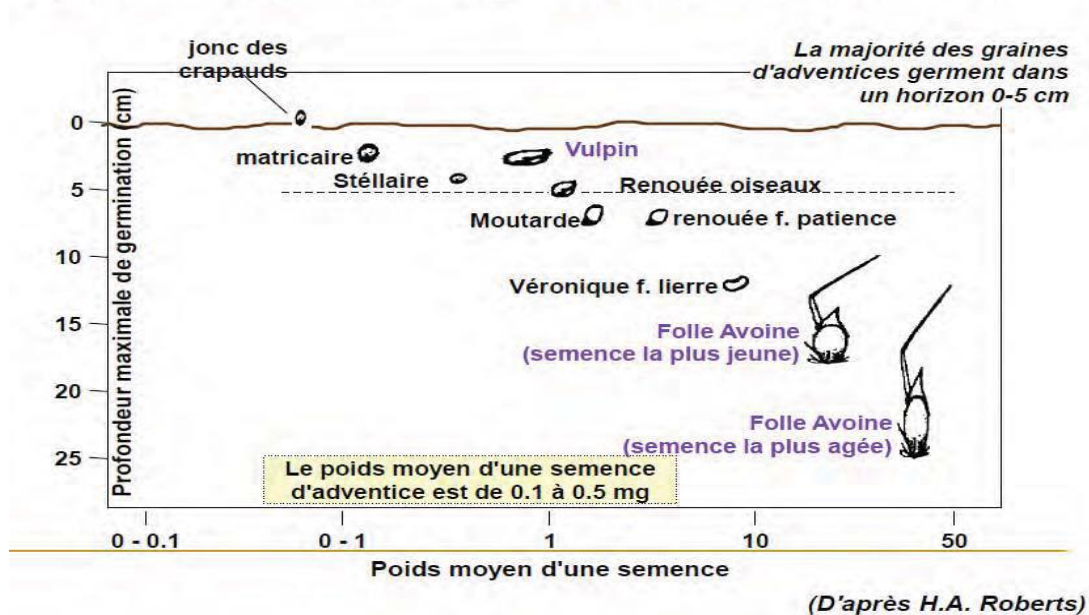
Le faux semis peut être répété plusieurs fois avant le semis si nécessaire et si les conditions le permettent.

La levée des mauvaises graines démarre avec les premières pluies.

La réussite de cette technique suppose de disposer d'un délai de 3 à 4 semaines avant le semis pour laisser le temps de la levée des mauvaises herbes, ainsi que des conditions climatiques, température et humidité, favorables.

La levée de la mauvaise herbe est aussi conditionnée par leur caractéristique de dormance, dont la durée est très variable d'une espèce à une autre.

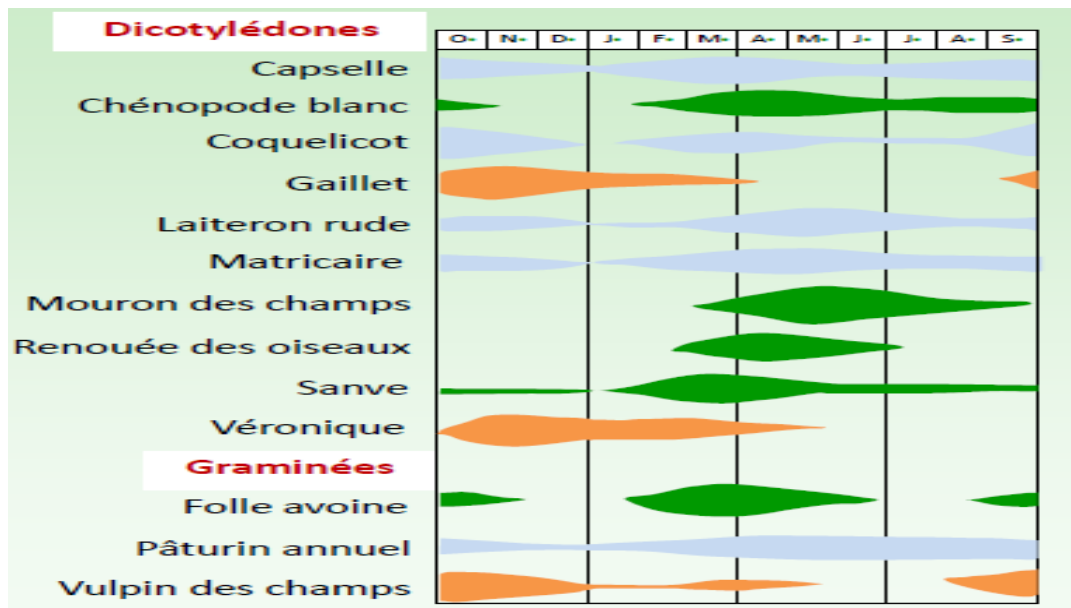
La profondeur de germination augmente avec la taille des semences



Selon l'espèce, la période préférentielle de germination varie :

- germination d'automne et d'hiver pour les adventices trouvées dans les céréales d'hiver : coquelicot, gaillet, renoncule des champs, vulpin, folle avoine.
- germination de printemps : chénopode, renouée.
- germination estivale : amarante, mercuriale, morelle.
- germination en toute saison : pâturin, séneçon, capselle.

NB: Une petite partie (5-10 %) seulement de la banque de graines germe chaque année



Durée de vie des graines et le TAD

La TAD est une donnée importante pour estimer combien de temps peut vivre une graine enfouie dans le sol.

Sans nouvel apport de graine, on assiste chaque année à une diminution du stock de graines selon un certain pourcentage.

Ce pourcentage est différent pour chaque espèce :

il est appelé le **Taux Annuel de Décroissance (TAD)**.

Il exprime le pourcentage de graines du stock d'une espèce qui se dégrade au bout d'une année d'enfouissement dans le sol.

Il indique le pourcentage de graines qui perdent leur capacité germinative au-cours d'une année.

il prend compte des pertes annuelles de semences par :

- Prédation.
- Parasitisme.
- Sénescence.
- Echec à la germination.
- Échec à la levée.

Classification des adventices en fonction du TAD

-**Stock semencier éphémère :**

TAD proche 100%

Brome, tussilage.

-Stock semencier transitoire :

TAD compris entre 70% et 85%.

Graminées annuelles (vulpin, folle-avoine) et quelques dicotylédones (gaillet, matricaire, bleuet).

-Stock semencier moyennement persistant :

TAD proche 50 %.

chénopode blanc, moutarde des champs, coquelicot, pensée, capselle, amarantes, renouées.

-Stock semencier persistant :

TAD proche de 10%.

Mouron des champs, mouron femelle, rumex, pâturin.

Période de grenaison

Cette donnée est importante par rapport à la date de moisson de la culture :

si les graines se forment avant la moisson, elles seront disséminées et le stock des graines du sol augmentera.

Si elles se forment au moment de la moisson, une partie pourra être éventuellement exportée du champ par la moissonneuse et il est important de bien trier les graines.

Nombre de semences produites par plante

Cette donnée est importante pour avoir une idée de l'augmentation du stock de graines générée par un adventice pour les années à venir.

Elle est variable selon

*les conditions climatiques,

*la culture dans laquelle l'adventice se développe,

*la concurrence de la culture et des autres adventices.

- faible : moins de 1000 graines produites/plante
- moyen : de 1000 à 10000 graines produites/plante
- élevé : de 10 000 et 100 000 graines produites/plante

Exemples

Adventices	Production de graines par pied
• Agrostis jouet du vent	1 000 à 10 000
• Brome stérile	50 à 300
• Pâturin annuel	3 000 à 15 000
• Vulpin	100 à 3 000
• Ray-grass	500 à 3 000
• Folle avoine	150 à 1 000
• Phalaris paradoxal	2500
• Ammi élevé	5000 à 50 000
• Chénopode	2500 à 7 500
Coquelicot	10 000 à 30 000

Seuil de nuisibilité

Le seuil de nuisibilité (plants/m²) est le nombre de plants au m² pouvant entraîner une chute de 5 % du rendement.

Moins de 2 gaillets au m² suffisent pour faire chuter le rendement en céréales de 5 %.

De nombreux travaux ont permis d'établir pour les principales adventices le nombre de pieds/m² à partir duquel une chute de 5 % du rendement est observé.

Ces seuils sont donnés à titre indicatif et varient selon la région et la culture.

La folle avoine a un seuil de 10 pieds/m² dans le nord et de 15 à 20 dans le sud.

→ Seuil de nuisibilité biologique:

c'est le niveau d'infestation à partir duquel une baisse de rendement de la culture est observée.

→ Seuil de nuisibilité économique :

C'est le niveau d'infestation à partir duquel une opération de désherbage devient rentable, compte tenu du prix de revient de traitement et de la valeur de la récolte.

Evolution des mauvaises herbes en fonction des façons culturales et des conditions édapho – climatiques

la présence d'une mauvaise herbe est liée à un environnement écologique (sol, climat) et à un environnement agronomique (pratiques culturales). la composition de la végétation varie au

cours des saisons. Au cours d'une même année, la végétation varie en fonction du cycle de développement des espèces en relation avec les variations climatiques saisonnières.

Exemple de pratiques culturales

Les systèmes de culture influent sur les MH. Ces systèmes peuvent influencer les différents processus du cycle de vie des espèces (levée, compétition, production semencière...) et les espèces adventices répondent différemment en fonction de leur biologie.

Le travail du sol

Il modifie la disposition des graines dans le sol.

Le semis direct ou le travail du sol sans retournement entraînent une accumulation des graines dans les premiers centimètres du sol elles ont alors une forte probabilité de germer. Ceci peut être un avantage s'il est possible d'effectuer un désherbage.

Par contre, en cas de labour avec retournement, les graines sont distribuées de manière homogène dans le sol. Leur probabilité de germination est faible mais elles peuvent conserver leur capacité germinative plusieurs années et germer si le sol est à nouveau retourné. Ceci favorise les graines à dormance longue.

Les pratiques post-culturales comme le déchaumage peuvent nuire les messicoles par exemple, surtout s'il intervient en début d'automne.

Le déchaumage et le faux-semis permettent de favoriser la levée des mauvaises herbes et leur destruction avant l'implantation de la culture.

La pratique du faux semis

Elle permet l'épuisement du stock de graines dans le sol. Elle est efficace contre les messicoles.

La fertilisation par les engrais azotés :

L'emploi d'engrais azotés et d'amendements modifie l'équilibre chimique des sols en faveur des espèces cultivées et adventices nitrophiles, mais au détriment des messicoles plus oligotrophes.

la culture :

L'espèce cultivée a un fort impact sur la composition en MH.

certaines espèces sont fréquemment associées à une culture donnée : chénopode et amarante dans les betteraves, gaillet et véronique dans les céréales.

Généralement, il s'agit d'espèces appartenant à la même famille botanique que la culture.

Il y a aussi le phénomène appelé Mimétisme vavilovien qui signifie que la MH présente des caractéristiques écologiques ou phénologiques proches de celles de la culture (Seigle par exemple dans le blé) et on aura comme résultat que les cultures sont dominées par des adventices dont le cycle de vie est similaire à celui de la culture.

La rotation des cultures :

La rotation des cultures contribue à diminuer l'effectif des MH.

Chaque culture possède ses propres MH, alterner les cultures selon des modèles étudiés permet de perturber le cycle de vie de ces MH.

Evolution en fonction de leur cycle biologique

Il existe deux voies majeures de reproduction et de conservation des espèces dans les cultures

La reproduction sexuée :

Croisement de 2 individus, production de graines

La multiplication végétative :

Développement et fractionnement d'une partie de l'appareil végétatif d'un seul individu.

Une bonne connaissance de la biologie des adventices est indispensable pour bien les maîtriser, surtout en l'absence d'herbicides.

pour entreprendre des méthodes de lutte efficaces, il faut prendre en compte les éléments suivants

→Périodes de levée préférentielle.

→profondeur de germination.

→durée de vie des graines.

La lutte contre les mauvaises herbes

(La lutte mécanique, La lutte agronomique (culturelle) et Lutte chimique).

La lutte mécanique

c'est l'enlèvement physique des mauvaises herbes ou l'installation de barrières qui les empêchent de pousser. On distingue :

le travail du sol.

le désherbage à la main.

le binage.

le fauchage.

les paillis.

Le désherbage est la destruction des plantes indésirables ou la limitation de leur développements en empêchant la floraison ou l'apparition de semences.

Le désherbage alternatif :

l'utilisation d'outils mécanique qui sont tractés. plusieurs modes d'actions :

***Arrachage :**

déterrer la plante entière (la partie aérienne et racinaire).

Les outils adaptés sont à dents.

L'efficacité dépend des conditions climatiques, elle est plus importante par temps sec.

Sectionnement des racines :

Les outils coupent les racines d'adventices.

Efficace contre la majorité des adventices.

Inefficace contre les plantes à rhizomes.

Les outils coupent et disséminent les bouts de racines qui peuvent ensuite se développer dans l'ensemble de la parcelle.

Recouvrement de la plantule :

déposer de la terre sur la plantule qui s'asphyxie.

Cet effet « buttage » est obtenu par des outils à disques inclinées ou des dents munies de versoirs.

Ecimage :

éliminer la partie reproductive de la plante avant que la reproduction.

pratiquée en dernier recours et permet d'éviter l'augmentation du stock de graines dans le sol.

Elle épuise les vivaces

Arrachage à la main

C'est une vieille méthode de lutte contre les mauvaises herbes et la plus efficace contre les annuelles et les bisannuelles ou les jeunes plantes vivaces.

Pour détruire les vivaces établies, il faut enlever tout le système racinaire, ce qui n'est ni facile ni possible dans de nombreux cas. Toutefois, l'arrachage à la main des vivaces peut être efficace pour empêcher la production de graines.

Le travail du sol :

Il permet d'arracher les mauvaises herbes du sol, de les enterrer, de les couper ou de les affaiblir en brisant les racines ou les parties aériennes.

plus elles sont jeunes et petites, plus elles sont faciles à éliminer.

Celles qui sont bien implantées et ont des racines bien développées sont plus difficiles à supprimer. Les espèces annuelles et bisannuelles sont plus faciles à éliminer avec un travail du sol que les espèces vivaces.

Les vivaces avec racines étendues et profondes ou avec rhizomes profonds sont plus difficiles à éliminer que celles qui ont un système racinaire superficiel et moins étendu ou un rhizome peu profond.

Le travail du sol peut contribuer à disperser et à répandre les mauvaises herbes autour des champs. Il est donc important d'empêcher le rétablissement de ces mauvaises herbes par un travail du sol additionnel ou autres moyens de lutte.

Après la plantation, il est conseillé de faire un sarclage. Le sarclage hâtif est fait entre les plants et les rangs.

Le sarclage consiste à supprimer les mauvaises herbes qui concurrencent dans le sol et dans l'espace, les légumes cultivés. Il se fait à la main dans une ligne et avec un outil (binette, raclette,...) dans les interlignes.

Le binage consiste à ameubler la couche superficielle du sol autour des plantes cultivées il ne vise qu'à l'aération du sol en surface. Il supprime ainsi la croûte formée par l'action conjuguée de la pluie et du soleil.

Le paillage (mulch ou mulching) :

Créer un environnement défavorable aux adventices en recouvrant le sol d'une couche de matériau, qui laissera passer l'air et l'eau mais privera les graines du sol de la lumière nécessaire à leur croissance.

(Paillis organiques, Paillis minéraux et Paillis plastiques ou textiles).

***Paillis organiques :**

Débris végétaux, copeaux de bois, écorces de pin, paille de céréales.

***Paillis minéraux :**

Billes d'argiles, débris de poterie.ils sont non biodégradables.

***Paillis plastiques ou textiles :**

Il s'agit de toiles tendues sur le sol.

Les films plastiques sont plus ou moins biodégradables et restent inesthétiques.

Le fauchage :

Il sert à limiter la production de graines ou à restreindre la croissance végétative au-dessus des cultures

Il doit se faire avant la formation des graines.

La lutte agronomique (culturale) :

Il s'agit de techniques culturales qui visent à défavoriser le développement des adventices en modifiant leur environnement naturel et en perturbant leur cycle biologique.

rotation culturale, modification du pH du sol, fertilisation, techniques d'irrigation, paillis, élimination des résidus de récolte.

Le rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des adventices a été

La réussite d'une espèce dans un milieu tient en grande partie à l'adéquation entre ses traits biologiques et les conditions écologiques qui agissent comme des « filtres » empêchant l'établissement de certaines espèces ou conduisant à leur élimination. Parmi les facteurs écologiques les plus importants on peut citer (les facteurs climatiques surtout la température et la pluviosité, les facteurs édaphiques tels que le pH du sol, texture, ...etc, des facteurs topographiques liés à la pente de terrain, des facteurs géographiques, les pratiques culturales, comme date de semis, travail du sol, la culture.

Influence du climat

Les conditions climatiques ont une grande importance sur la levée des mauvaises herbes qui est favorisée par l'importance des pluies d'automne, les pluies de printemps agissant surtout sur le développement végétatif.

Chaque état de climat joue un rôle essentiel

*dans le déroulement de différentes phases de développement (germination, feuillaison, floraison,...)

*sur la répartition et la diversité floristique.

Les conditions climatiques d'une année peuvent modifier quelque peu l'habitat de certaines espèces annuelles et, par conséquent, la composition d'un peuplement végétal. Le degré de développement d'une plante à un moment et en un lieu donné est la résultante de l'action

exercée simultanément par tous les facteurs du milieu sur la plante au cours du passé proche et plus lointain. La plante intègre tous les facteurs, elle en est l'expression vivante. Le climat influe donc fortement sur les organismes vivants.

Influence de la pluviosité

Le régime pluvial joue un rôle essentiel sur

- *le rythme des phases de développement des plantes, germination, bourgeonnement, feuillaison, floraison, épiaison, maturation.

- *l'abondance et la croissance végétale.

la pluviométrie est le facteur essentiel permettant aux plantes de se développer et d'accomplir leur cycle végétatif.

Influence de la température

Ce sont surtout les maxima thermiques se situant presque toujours en été, et les minima en hiver,

le développement de la plante dépend de la température qui agit sur la vitesse de déroulement des phases végétatives.

Par exemple le facteur thermique par excès a un effet indirect sur la végétation.

les hautes températures en augmentent l'évapotranspiration.

les basses températures favorisent les gelées matinales durant la période végétative.

La chaleur et la sécheresse assurent la levée progressive de la dormance chez les graines des mauvaises herbes.

Influence des facteurs édaphiques

Par ces caractéristiques physiques (texture, structure), physico-chimiques (matière organique) et chimiques (pH, calcaire actif), le sol contribue à accentuer la diversité de la flore adventice.

Ces paramètres permettent d'expliquer toutes les nuances de la flore, comme si chacune des espèces pouvait expliquer par sa présence et encore mieux parfois par son absence telle ou telle caractéristique du milieu.

Adventices dans les parcelles de cultures maraîchères

Polygonum aviculare (Renouée des oiseaux)

Cyperus esculentus (Souchet comestible ou Souchet sucré)

Chenopodium album (chénopode blanc)

Amaranthus retroflexus (Amaranthe réfléchie)

Convolvulus arvensis (liseron)

Cynodon dactylon (Chiendent ou pied de poule)

Anagallis arvensis (Mouron rouge, Mouron des champs)

Adventices dans les vergers d'agrumes et rosacées cultivées

Hordeum murinum (Orge des rats)

Avena sativa (folle avoine)

Daucus carota (carotte sauvage)

Inula viscosa (inule visqueuse)

Scolymus hispanicus (chardon d'Espagne)

Lolium rigidum (ivraie raide)

Adventices dans les champs de graminées

Avena sterilis (avoine sauvage)

Bromus rigidus (Le brome rigide)

Phalaris brachystachys (le Phalaris)

lolium multiflorum (ray-grass d'Italie)

Sinapis arvensis (Moutarde des champs)

Papaver rhoeas (coquelicot)

Calendula arvensis (le souci des champs)

Medicago hispida (luzerne polymorphe)

NB: les principales espèces de mauvaises herbes sont détaillées durant les travaux pratiques.