

Généralités en protection des cultures.

(dernière mise à jour jan. 2017, Daniel Chicouène)

<u>Plan de cette page :</u>	p. :	à jour :
Introduction : entrées, synonymes, définition	1	'oct.2016'
les 3 disciplines	2	"
nuisibilité	«	jan.2017
méthodes de lutte	3	«
niveaux des savoirs	«	«
Stratégies :	4	2009
-Précisions sémantiques sur les façons de raisonner les stratégies préventives et curatives		
-A propos de prévention et de sémantique. Courrier, juin 2002	5	2002
Coordination(relations) entre méthodes et lutte intégrée	6	'oct2016'
Livres de protection des cultures en général :		2014
-en français	7	
- crop protection in english	8	

Introduction.

Schématiquement, 3 grandes entrées(-compartiments) :

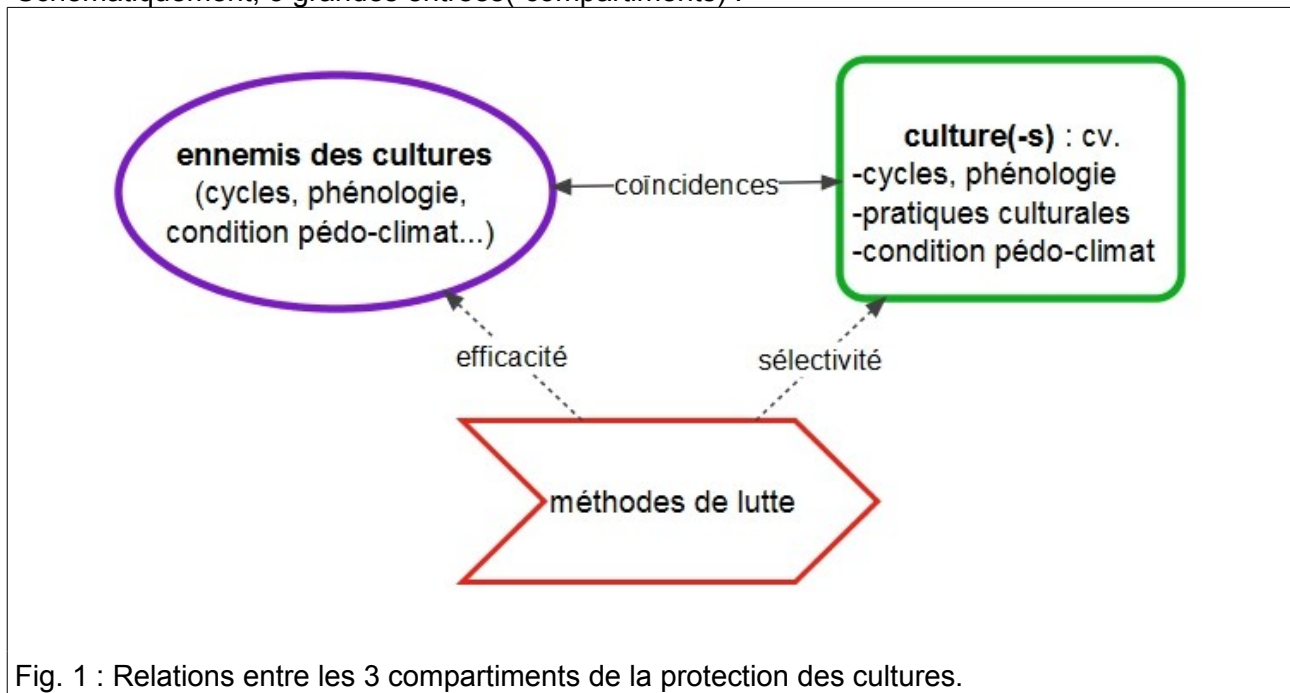


Fig. 1 : Relations entre les 3 compartiments de la protection des cultures.

Synonymes +/- : avec 2 connotations (du point de vue des ennemis ou des plantes cultivées)

- défense des cultures
- lutte phytosanitaire
- protection phytosanitaire
- protection des plantes (ambigu par rapport à la protection de la nature)
- par extension, santé des prairies permanentes (/ toxicité surtout)

Définition : au s.s. protéger (savoir en science et/ou technique) les plantes cultivées (pour elles-mêmes ou fourragères) de leurs ennemis naturels ; elle s'étend s.l. à la production agricole en général, voire à la foresterie, à l'aquaculture ;

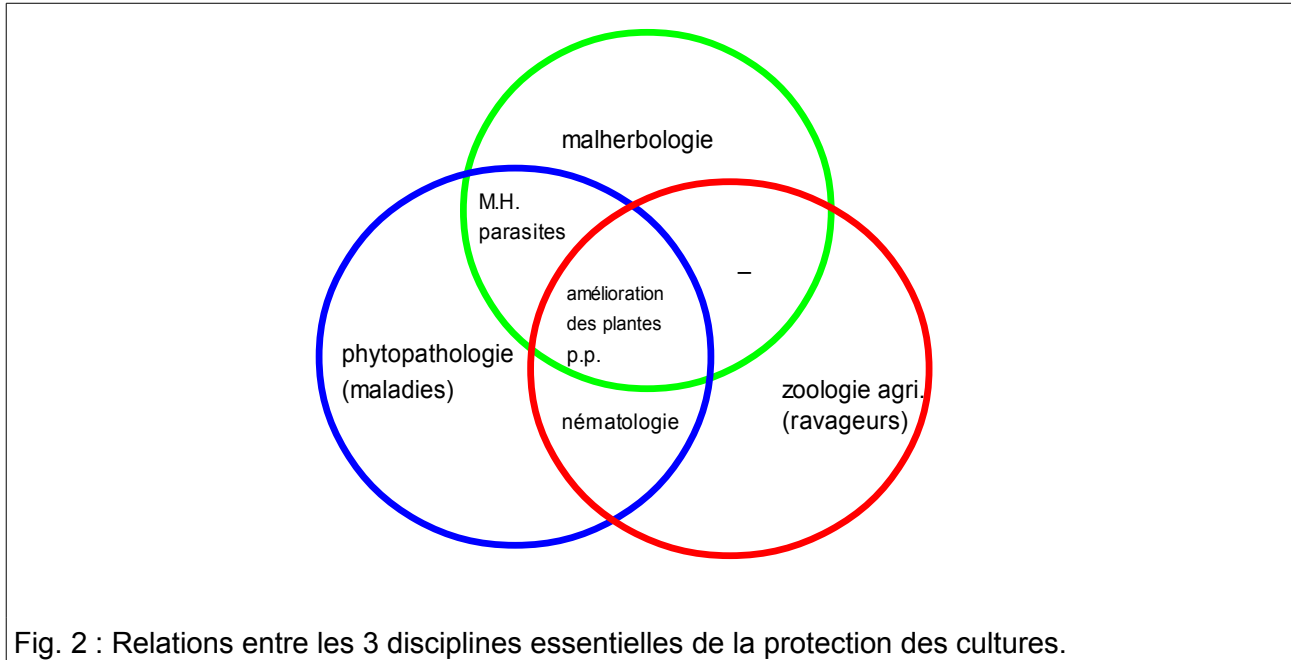
- se distingue de "vétérinaire" qui est centré sur la production animale (de trait, monture, compagnie, viande, lait, fourrure,...).

La PC englobe les cultures au champ et leurs denrées entreposées.

Les 3 disciplines :

3 grandes disciplines, issues des sciences naturelles et taxons supérieurs des ennemis, et justifiées, dans une certaine mesure, par les approches d'études (ex. techniques de laboratoire) différentes :

- malherbologie : mauvaises herbes dans la parcelle, la culture, interculture, végétation naturelle (prairies permanentes, forêts en régénération)
- phytopathologie : maladies parasitaires (des plantes cultivées)
- zoologie agricole : ravageurs (des plantes cultivées)



Ces 3 disciplines existent également en dehors de la PC : ex. dératisation des villes, pollens allergisants de plantes ornementales ou spontanées, encombrement des voies de circulation humaine, ennemis du bois dans bâtiments (champignons, termites).

Les ponts entre ces 3 ensembles :

- les mauvaises herbes parasites : à la limite de la phytopathologie (relations hôte-parasite)
- la nématologie : idem (surtout par des approches de labo).

Les relations avec l'amélioration des plantes : cultures ou cultivars

- concurrence / mauvaises herbes (cv. qui exercent ou supportent au mieux les MH)
- résistance-tolérance à des MH parasites, à des agents pathogènes, à des ennemis animaux.

Nuisibilités :

La nuisibilité est de 3 ou 4 types :

1-toxicité : des MH (*Datura*), champignons (ergot) dont certains causent la toxicité de MH (*Lolium temulentum*), certains insectes

2-technique : MH perturbant le travail des outils, nanification perturbant la récolte (virus, nématodes,...)

3-rendement : direct et indirect

4(-favorisent d'autres ennemis -surtout MH favorisant ravageurs et maladies- mais équilibres biologiques complexes)

Des effets positifs peuvent éventuellement être définis ; ici les échelles d'approches sont déterminantes. De même, les ennemis naturels du tabac (qui en réduisent la production) contribuent au bien-être de l'humanité.

Méthodes de lutte :

Le raisonnement se fait souvent à l'échelle de la parcelle.

Les relations avec la phytotechnie : surtout pour la lutte culturale et les ennemis liés à des caractères de sols (limite de la science du sol).

Les relations entre les disciplines de la PC : surtout pour la lutte biologique.

+ cultures pièges : à la fois cultural et biologique ; ...

Principales méthodes : classification simplifiée

(1)-cultural :

--cycle d'1 culture : phénologie (dates et délais), hauteur, (génétiques), associations culturales, plantes de service, techniques de semis et de récolte, etc.

--rotation et successions culturales, incluant l'interculture : nombreux descripteurs, parfois reliés indirectement aux méthodes suivantes

(2)-physique :

--mécanique : ex. déchaumage mécanique contre-détruit reproduction de MH, limaces et leurs œufs, larves de taupins, décomposition des résidus de récolte abritant des champignons et destruction de résidus de cultures avec divers ennemis (pucerons, virus)

--thermique, feu, eau chaude, solarisation, ondes, électricité,...

(3)-biologique :

--ennemis entre eux se régulent + auxiliaires

--génétique des cultures, voire amélioration des plantes

(4)-chimique :

--substances naturelles (minérales ou organiques)

--molécules de synthèse

((5)-environnemental et paysager : souvent relié à des méthodes précédentes)

Les 2 types de spectres ou de sélectivité : biologiques et taxonomiques ; le 2è type complète souvent le 1^{er}.

Type de cible : parfois effet pervers de sélectionner l'inverse de la cible.

tolérance-résistance lié à des caractères ressemblant à la culture et opposé(-s) à la cible

Niveaux des savoirs :

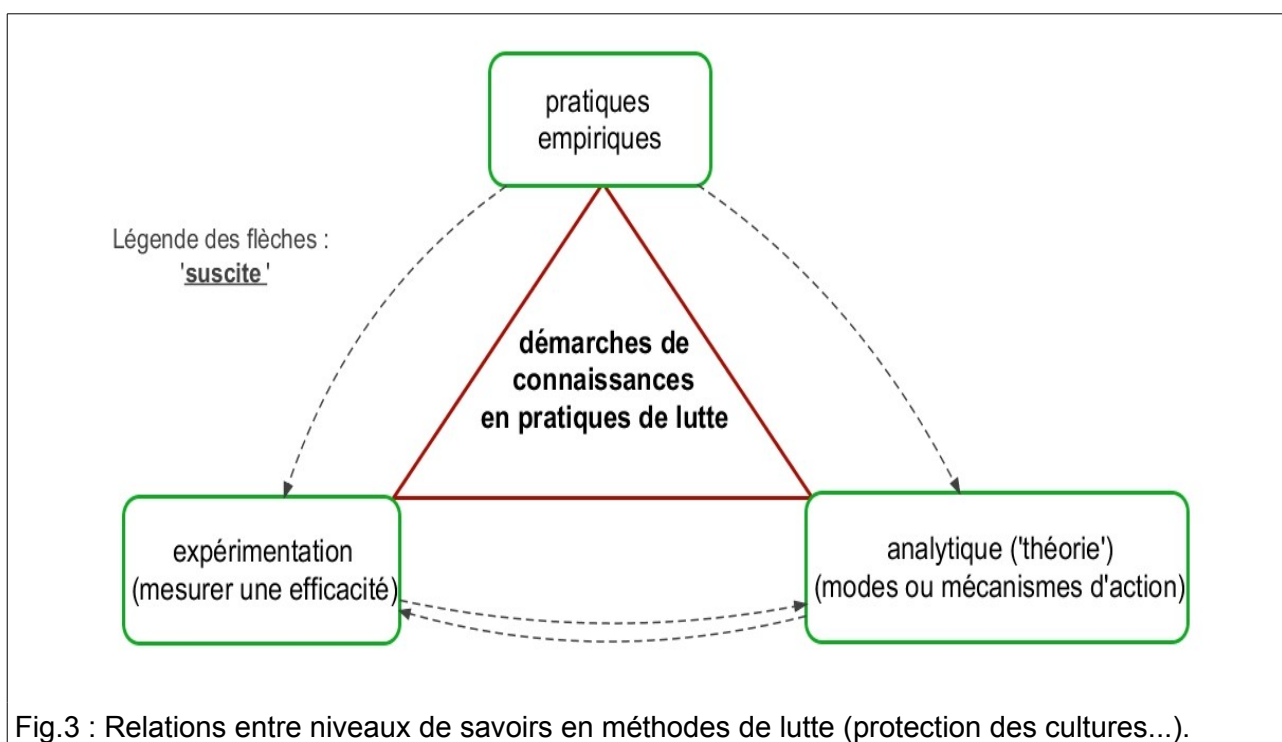


Fig.3 : Relations entre niveaux de savoirs en méthodes de lutte (protection des cultures...).

Ces 3 niveaux sont (en grande partie complémentaires) dans une logique de progrès : du (1) vers les 2 autres, et de ces derniers entre eux (ceux en bas dans la fig.).

1-les pratiques empiriques ont une fréquence et une portée variable, connues en particulier grâce à des enquêtes de terrain ou auprès de praticiens (agriculteurs, conseillers). Elles peuvent être d'efficacité réduite ou tomber en panne (imprévue, incomprise) = récolte annulée.

2-l'expérimentation est généralement une démarche d'abord technique

3-le savoir scientifique (des mécanismes en jeu contribuant à extrapoler, ajuster 1 pratique)

Les limites entre les 3 ne sont pas toujours tranchées. La rigueur se situe surtout au (2) et au (3), selon des principes de recherche différents, tout en pouvant se révéler très complémentaires; ces 2 niveaux contribuent mutuellement à l'optimisation de pratiques.

En sélection-amélioration génétique, ces 3 niveaux existent également mais les places ou enjeux de chacun sont différents ; la partie scientifique a peu d'autonomie par elle-même, contribuant surtout à faciliter l'expérimentation ou la mise en œuvre de la sélection.

Stratégies de lutte en protection des cultures.

. Tableau I : Précisions sémantiques sur les façons de raisonner les stratégies préventives et curatives (généralement appliquées à l'échelle de la parcelle) CHICOUENE (2000) modifié		
3 exemples clé :	préventif	curatif
1. Stock de diaspores s.l.	empêcher d'augmenter (depuis l'introduction ou à partir d'un stock nul)	faire diminuer (jusqu'à l'éradication ou stock nul)
2. Développement dans la culture en place	intervenir dès que possible à la germination ou à la reprise d'activité	intervenir juste avant la récolte ou sur le tri de la récolte, alors que l'ennemi est développé
3. Anticipation ou non des cultures (ou années) suivantes	limiter les populations pour des cultures et/ou années suivantes	prévenir la nuisibilité dans la culture en place

Pour plus de précisions sur les **stratégies** de lutte : cf. CHICOUENE (2000 "théorie" et 2001 "aide à la décision") dans *Phytoma-Idv*.

Toute pratique de lutte justifiée a un effet préventif vis à vis de quelque chose (d'une nuisibilité), cerné en fonction du contexte.

Tableau II : inter-relations entre les différentes stratégies de lutte (Chicouène, 2000, modifié)								
	Raisonnement	1. stock de diaspores		2. culture en place.		3. anticipation ou non des cultures suivantes		divers
conséquence implicite		préventif	curatif	préventif	curatif	préventif	curatif	
1. stock de diaspores	préventif		-	+	p.p.	p.p.	p.p.	interculture
	curatif	-		-	p.p.	-	-	
2. culture en place	préventif	-	-		-	-	p.p.	
	curatif	p.p.	-	(-)		p.p.	p.p.	
3. anticipation ou non des cultures suivantes	préventif	+	+	+	p.p.		p.p.	
	curatif	-	-	p.p.	p.p.	-		

Légende :

+: toutes les pratiques [la rubrique de raisonnement définie dans la colonne] contribuent à [la conséquence implicite définie dans la ligne]

p.p. : certaines pratiques ...

- : aucune pratique ne contribue...

A propos de prévention et de sémantique.

L'article « prophylaxie et mesures indirectes » de Bernard & Bugaret (Phytoma-ldv de mai 2002, p.14-) tente une mise au point sur un sujet parfois difficile de la protection des cultures. Une difficulté essentielle pour la compréhension est que certains points de **définition des 3 termes considérés essentiels par les auteurs sont vagues ou peuvent prêter à confusion** :

TERME	DEFINITION
- prophylaxie	« installation d'un organisme »
- moyens directs	« organisme indésirable en situation de nuire »
- mesures indirectes	« l'expression de la nuisibilité potentielle »

Ces 3 expressions ne permettent pas de situer un phénomène désigné **dans le temps et dans l'espace**, et il n'est pas certain que l'article propose de solutions correctes sur ces aspects. Ces domaines sont pourtant essentiels pour s'y retrouver dans le vocabulaire ; ils viennent en complément de la distinction de grands groupes de méthodes de lutte (culturales... cf. ma page web <<http://dc.plantouz.chez.tiscali.fr/pcpaysag.htm>> résumant mon intervention sur le « paysage » au colloque « lutte alternative » de Lille en 2002). Pour le même sujet, les 2 articles sur les « stratégies préventives et curatives » (CHICOUENE, 2000 et 2001) parus récemment dans Phytoma-ldv analysent la situation et proposent des solutions peut-être plus pertinentes.

Prenons un cas concret : le tableau 1 fournit des exemples pour la vigne : je trouve qu'il serait plus explicite (pour le rédacteur comme pour le lecteur) de remplacer la colonne « prophylaxie » par « préventif » et la colonne « mesures indirectes » par « curatif », et préciser « par rapport aux saisons de végétation de la vigne ».

En conclusion, il n'est pas évident que cet article explicite beaucoup les notions de base de protection des cultures.

PS : Dans le même ordre d'idées, j'ai des difficultés à situer le groupe de travail « prophylaxie » par rapport au projet de « lutte mécanique » à l'AFPP.

Daniel Chicouène

Bibliographie :

CHICOUENE D., 2000 - Stratégies de lutte contre les mauvaises herbes : préventives ou curatives ? I. Aperçu des bases de raisonnement. *Phytoma - La Défense des Végétaux* 532 : 12-16

CHICOUENE D., 2001 - Stratégies de lutte contre les mauvaises herbes : II. préventives et curatives ? Aide à la décision. *Phytoma - La Défense des Végétaux* 541 : 17-22

Coordination entre méthodes et lutte intégrée.

Tableau de relations entre certaines méthodes de lutte :

	cultural	succession	mécanique	thermique	biologique	amélioration	chimique
cultural							
succession	x		x	x	(x)	x	x
mécanique	très lié	x		(x)	perturbe le bio	(x)	subst. ds sol
thermique	dépend culture				(perturbe)		
biologique							
amélioration	cv : htr, phéno						cv/herbicide
chimique					perturbe le bio		

la lutte intégrée : des définitions quelque peu controversées ou ambiguës, ou naïves.

Les avantages et inconvénients doivent s'envisager par comparaison de couples de pratiques = rendant les comparaisons globales très complexes. Une question fondamentale est également le choix de la culture (ou du cv.) dans une situation à risque élevé.

La notion de seuil de nuisibilité ou d'intervention est d'application délicate, dépendant des contextes et des échelles de raisonnement.

C'est pertinent lorsque les risques de perdre la récolte sont majeurs et imminents dans une culture avancée (proche de la récolte et donc irremplaçable pour la campagne en cours) et une parcelle donnée. Ces seuils sont variables selon les cas. Ainsi, des méligèthes peuvent détruire en quelques jours tous les ovaires de colza ou le mildiou sur des pommes de terre. Pour de nombreux ennemis à plusieurs générations par an (sp. plurivoltines), la situation est souvent cruciale. Un puceron par plante suffit à lui transmettre des viroses (pommes de terre en multiplication-plant, plantules d'orge). Pour des mauvaises herbes très toxiques, parfois on ne saurait tolérer un seul pied dans une parcelle (culture vivrière où le tri serait trop difficile).

Ensuite, le choix de la méthode d'intervention est variable, également fonction du contexte. Parfois, l'efficacité doit être correcte sous quelques jours maxi ; pour faire de l'épuration d'une mauvaise herbe à densité faible (où le repérage peut prendre plus de temps que la destruction d'un individu), il y a souvent quelques semaines pour intervenir.

Dans le cas d'un ennemi qui a pour seule nuisibilité une légère baisse de rendement pour la campagne en cours, avec une densité faible qui ne risque pas d'augmenter dans la culture en place, la stratégie de lutte est difficile choisir. Et d'éventuels effets positifs guère commensurables.

Si dans une parcelle, il y a un pied de *Cirsium vulgare* risquant d'envoyer ses fruits dans une prairie pâturée située à côté et prévue pour durer encore quelques années, le calcul est vite fait si l'exploitant est le même dans les 2 parcelles.

La complexité d'une situation est rencontrée avec l'usage de fongicides ou d'insecticides qui vont protéger, en même temps que la culture, des mauvaises herbes de leurs ennemis naturels.

On finit par rejoindre la sélection d'ennemis liée à une pratique de lutte ; c'est classique.

Une question fondamentale et parfois complexe est quand faut-il chercher à :

-éviter l'augmentation d'un stock, d'une population d'ennemis (ex. par un déchaumage adapté en plein aussitôt -1 jour- après la récolte, c'est-à-dire balayant bien toute la surface du sol -tel que des disques bien réglés- pour décapiter tous les individus de mauvaises herbes, exposer toutes les larves de taupins au soleil avant qu'elles n'aient eu le temps de descendre en profondeur, pour empêcher la ponte des taupins et limaces),

-se débarrasser d'un stock constitué (c'est souvent trop difficile ou d'efficacité négligeable par stimulation des germinations en interculture) ; ou le laisser se constituer.

On tolérera éventuellement une population élevée en vue de favoriser drastiquement une régulation biologique (qui ne sera efficace, dans certains cas, qu'avec une population d'ennemi conséquente). Parfois le stock est éphémère dans la parcelle ou ne se manifeste pas.

Livres de Protection des cultures en général.

Protection des cultures en français :

VOCHELLE J., FAURE J., 1943 - Les ennemis des cultures. Encyclopédie des connaissances agricoles, Hachette, Paris, 416p. [perso]

[1^è partie : Notions générales ;

I)importance de la lutte ;

II)étude sommaire des caractères des ennemis ; III)le parasitisme ;

2^è partie : Méthodes générales de défense des cultures ; I) mesures préventives ; II) procédés physiques ;

III)procédés chimiques, produits ;

IV)procédés chimiques, bouillies ;

V)procédés biologiques ;

VI)matériel ;

3^è partie : Détermination des ennemis des cultures ;

I)tableaux de détermination des principaux ennemis ;

4^è partie : Ennemis des cultures ;

I)ennemis communs à plusieurs cultures ;

II)céréales ;

III)plantes sarclées et industrielles ;

IV)plantes fourragères ;

V)plantes potagères ;

VI)arbres fruitiers ;

VII)vigne ;

5^è partie : Organisation de la défense ;

I)chez les particuliers ;

II)organisation collective, services officiels, mesures législatives]

PERROT Emile, FABRE René, RAOUL Yves, VALLETTE G., CAVIER R., LUTZ L., 1948-1949 -

Manuel de phytopharmacie. Masson, Paris, 3 vol. [Muséum Nantes]

[tome I : Dégâts et détermination. 618 p. ;

tome II Animaux, végétaux. 368 p. ;

tome III : Produits utilisés, pratique des traitements. 409 p.]

MARSAIS Paul, 1949 - La défense de nos cultures. Presses Universitaires de France, Que sais je, Vendôme, tome 56, 128 p. [BU de Droit, Rennes : 194204/56]

[introduction ;

I)historique p9 ;

II)accidents météoriques p21 ;

III)maladies physiologiques p33 ;

IV)parasites végétaux p40 (méthodes curatives = après l'apparition des premiers ravages, p54) ;

V)parasites animaux p 76 ;

VI)méthodes de lutte contre les ennemis p 103 (moyens cultureux, mécaniques et physiques, chimiques, biologiques)]

FAES H., STAEHELIN M., BOVEY P., 1950 - La défense des plantes cultivées. Payot, Lausanne. 3^è ed., 647 p. (4^e ed. 1953)

[Bota VIII Gen 7462] [pas de bibliographie]

[I)affections parasitaires et lutte ; non parasitaires ;

II)accidents et parasites de : vigne, arbres fruitiers, grandes cultures, potagères]

BOVEY R. & al., 1967 & 1972 (+ 1979) - La défense des plantes cultivées. Traité pratique de phytopathologie et de zoologie agricole. Payot, Lausanne, 1^è éd. 847 p.; 2^è éd. 863 p. [BC INH] [BC Roazon]

SIMON Hervé, 1994 - La protection des cultures. TEC, Paris, 352 p. [BC INH] [BC Roazon]

[I)ennemis des cultures : ravageurs, champignons, mauvaises herbes ;

II)lutte : intégrée, par groupe d'ennemis ;

III)mise en pratique : évolution... pulvérisateur, blé , vigne, arboriculture, oléoprotéagineux]

VINCENT C., PANNETON B., FLEURAT-LESSARD F. eds 2000 - La lutte physique en phytoprotection. I.N.R.A., 347 p. [16 chapitres] aperçu limité sur ggle books

http://books.google.fr/books?id=Yvt5t-76MhIC&printsec=frontcover&dq=%22lutte+physique+en+phytoprotection%22&source=bl&ots=ndEdH3XYua&sig=tBeP1Zeu8ok_zjFE-Kh6htsmBiw&hl=fr&sa=X&ei=9EIIUP-1DqXb0QXhklGwDA&ved=0CDUQ6AEwAA#v=onepage&q=%22lutte%20physique%20en%20phytoprotection%22&f=false

-Protection des cultures en anglais / crop protection in english :

MARTIN Hubert, 1959 - The scientific principles of crop protection. 4è éd. (1è ed. 1928) Arnold, London, 359 p [bota VIII (IIa et b) 9294]

- [1]introduction, preventive/curative p.6 ;
- 2)plant resistance ;
- 3)external factors ;
- 4)biological factors ;
- 5)fungicides and insecticides ;
- 6)measurement and mechanics of toxicity ;
- 7)fungicides ;
- 8)insecticides : inorganic ;
- 9)insecticides : naturally-occurring contact ;
- 10)insecticides : synthetic contact ;
- 11)weedkillers ;
- 12)fumigants ;
- 13)seed treatment ;
- 14)soil treatment ;
- 15)traps ;
- 16)treatment of centres and vectors of infection]

MERINO-RODRIGUEZ Manuel, 1966 - Lexicon of plant pests and diseases. Elsevier, Amsterdam, 351 p. [bota VIII gen 800/102] [inventaire par ordre taxonomique des espèces végétales et animales en latin, avec nom de la "maladie" en anglais, français, espagnol, italien, allemand]

ROBERTS Daniel Altman, 1978 - Fundamentals of plant-pest control. Freeman, San Francisco, 242 p. [bota VIII (IIa et b) 16.079]

- I)science of plant-pest control : agriculture, ecosystems... ;
- II)control : plant pathology, nematodes, entomology, weeds (prevention-exclusion/eradivative), vertebrate ;
- III)systems approach]

MATTHEWS G.A., 1984 - Pest management. Longman, London, 231 p. [VIII I et II b] [definition pest ; control]

BINNS M.R., NYROP J.P., VAN DER WERF W., 2000 - Sampling and monitoring in crop protection : the theoretical basis for developing practical decision guides. C.A.B.I., Oxon, 284 p. [BC INH 13 997]

- [1)basic concepts of decision-making ;
- 2)basic concepts of sampling ;
- 3)classifying pest density ;
- 4)distributions ;
- 5)sequential sampling ;
- 6)usefulness of sampling plans ;
- 7)binomial cunts ;
- 8)sources of variation ;
- 9)resampling to evaluate the properties of sampling plans ;
- 10)classify or estimate a population growth curve ;
- 11)monitoring pest populations]

PRASAD D. 2005 - Crop protection : management strategies. Daya Pub. House, 676 p.

Lichtfouse & al. (eds) 2009 - Sustainable Agriculture., Springer Science : 399-410. qq.p. <http://www.amazon.fr/Sustainable-Agriculture-Eric-Lichtfouse/dp/9048126657/ref=sr_1_5?s=english-books&ie=UTF8&qid=1335384852&sr=1-5#reader_9048126657>

MUKERJI RAJEEV K.G., UPADHYAY H., CHAMOLA O.B.P., DUEBY P. 2009 - Integrated pest and disease management. Paragon, New Delhi,

aperçu limité sur ggle books <http://books.google.fr/books?id=9CUD07Fcp_kC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>

Daniel Chicouène

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