

RÉPARTITION ET IMPORTANCE DES RAVAGEURS EN EUROPE ET EN FRANCE

Les résultats d'une enquête (BOURNOVILLE, 1976) visant à déterminer en Europe le rôle des diverses espèces de ravageurs, a permis d'obtenir des informations sur la répartition géographique des insectes. Le Phytonome (*Hypera variabilis*) apparaît comme un insecte plutôt méridional, surtout nuisible au sud du 45° parallèle. La Coccinelle des légumineuses (*Subcoccinella 24 punctata*) est un insecte fréquent dans la moitié est de l'Europe. Dans cette zone, ses dégâts sont d'ailleurs plus marqués au sud qu'au nord. Le Négril (*Colaspidea atrum*) est la Chrysomèle de l'Europe de l'Ouest. A l'Est, elle est remplacée par *Phytodecta fornicata*. L'Apion des bourgeons (*Apion pisi*) semble plus dommageable dans la zone occidentale que dans la zone orientale. Le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*) est un aphide des zones moyennes de l'Europe.

A l'échelle de notre pays, ces résultats se vérifient. Le Phytonome, bien que présent dans presque toutes les luzernières, est surtout abondant dans la moitié méridionale de la France. Le Négril est encore davantage localisé puisqu'on ne le trouve que dans le Sud-Ouest. En revanche, l'Apion des bourgeons exerce ses dégâts dans toutes les zones de production. Ses larves supportent bien les températures hivernales relativement basses. La localisation de certains ravageurs peut être reliée à celle de maladies. La virose à étiologies est localisée à la bordure méridionale comme son vecteur, le puceron *Aphis craccivora* (LECLANT et al., 1973). La Coccinelle des légumineuses n'a été trouvée, dans nos enquêtes, que dans la basse vallée du Rhône.

R. BOURNOVILLE,
I.N.R.A., Laboratoire de Zoologie,
Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,
Lusignan.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.:

- BOURNOVILLE R. (1976) : « Enquête sur les insectes nuisibles à la luzerne en production de fourrage. » Rapport EUCARPIA, Groupe *Medicago sativa*. Piestany, 17-21 mai 1976 (sous presse).
- LECLANT F., ALLIOT B., SIGNORET P.A. (1973) : « Transmission et épidémiologie de la maladie à étiologies de la luzerne (LEV). Premiers résultats. » *Ann. Phytopathol.*, 5, 441-445.

DOMMAGES AU NIVEAU DE LA PRODUCTION FRANÇAISE

A) Verticilliose (par J. GONDRAN).

Les dommages causés par les maladies à la production française de luzerne ne sont connus avec une certaine précision qu'en ce qui concerne la *Verticilliose*.

On peut, pour ce qui est des dégâts dus à cette maladie, distinguer trois zones :

- une zone située au nord d'une ligne Poitiers-Dijon (450.000 ha de luzerne) où la maladie est grave, la moitié des champs environ étant attaqués ;
- une zone située au sud de cette ligne (300.000 ha de luzerne), excluant la région méditerranéenne, où les dégâts ne sont pas négligeables puisque la maladie peut être décelée sur un quart des luzernières ;
- une zone (50.000 ha de luzerne) soumise au climat méditerranéen où la maladie n'a jamais été trouvée.

Les pertes provoquées par le parasite ont été évaluées de trois façons différentes :

- 1) *Comparaison des rendements de champs malades et de champs sains exploités pour la déshydratation dans les conditions habituelles et fauchés à des dates voisines.*

Le tableau I exprime les résultats des enquêtes menées pendant trois ans en Champagne et dans le Vexin normand avec la participation du Syndicat National des Déshydrateurs de France.

- 2) *Comparaison des rendements de parcelles de luzerne inoculés artificiellement avec des faucilles contaminées (méthode PETERSEN, 1965) avec ceux des parcelles témoins non inoculées.*

TABLEAU I
PERTES PROVOQUÉES PAR VERTICILLIUM ALBO-ATRUM
DANS LES LUZERNIÈRES DE DEUX RÉGIONS OU LA MALADIE EST GRAVE

Année	Champs sains		Champs malades		Pertes par rapport aux champs sains	
	Nombre de champs	Rendement en matière sèche (t/ha/an)	Nombre de champs	Rendement en matière sèche (t/ha/an)	En M.S. (t/ha/an)	En % du rendement des champs sains
1970	5	11,0	10	9,4	1,5	14
1971	39	12,1	11	11,1	1,0	8
1973**	6	12,5	22	10,2	2,3*	18

* Différence significative au seuil de 5 %.

** Uniquement champs semés en 1971.

TABLEAU II
PERTES PROVOQUÉES PAR VERTICILLIUM ALBO-ATRUM
SUIVANT LES NIVEAUX DE L'INFECTION ARTIFICIELLE
DES PARCELLES DE LUZERNE
(Cultivar Du Puits, semis Lusignan 21 avril 1972)

Infection artificielle des parcelles de luzerne		Rendements en M.S. (t/ha/an)			Pertes totales dues à la Verticilliose	
Dates de l'inoculation	Niveau de l'infection	Année du semis	1 an après le semis	2 ans après le semis	En M.S. (t/ha)	En % de la production du témoin non inoculé
Témoin non inoculé	Nul	3,7 a	13,6 a	11,7 a		
1 ^{er} coupe de l'année de semis	Faible ** (note = 1)	3,7 a	12,5 b	10,5 b	2,3	8
1 ^{er} coupe et 2 ^e coupe 1 an après le semis	Moyenne * (note = 2,5)	3,7 a	12,2 b	9,7 c	3,4	12

* Les parcelles ont une surface utile de 3 m² (2,50 × 1,20 m) ; elles sont séparées par des parcelles témoins de même surface et sont réparties en 6 blocs.

** La note indiquée correspond à la moyenne.

L'échelle utilisée est la suivante :

- 0 : pas de symptôme,
- 1 : traces à peine discernables,
- 2 : moins du 1/4 de la surface de la parcelle présente des symptômes de flétrissement,
- 3 : le 1/4 de la parcelle est atteint,
- 4 : la 1/2 de la parcelle est malade,
- 5 : plus de la moitié de la parcelle est atteinte.

*** Les chiffres de chaque colonne sont comparés par le test de DUNCAN. Les lettres différentes signalent une différence significative au seuil de 5 %.

3) *Relation entre la sensibilité à la Verticilliose de vingt cultivars de luzerne et leur rendement.*

Ces données ont été fournies par les essais d'inscription au Catalogue français des variétés (Stations I.N.R.A. de Rennes, Clermont-Ferrand, Lusignan, La Minière).

La figure 1 illustre :

- qu'en l'absence de maladie (Clermont-Ferrand en première année d'exploitation) le coefficient de corrélation entre le rendement et la sensibilité des cultivars est de $- 0,23$ (non significatif pour $P = 0,05$) ;
- que lorsque la maladie est moyenne (note 2,2), le coefficient de corrélation est de $- 0,95$ (significatif pour $P = 0,001$).

D'autre part, si l'on retranche l'effet du milieu, on peut poser que les différences des rendements moyens entre Rennes et Clermont-Ferrand sont dues au *Verticillium*.

On trouve que les pertes à Rennes sont égales à 32 % de la production moyenne des vingt cultivars, en deuxième année d'exploitation.

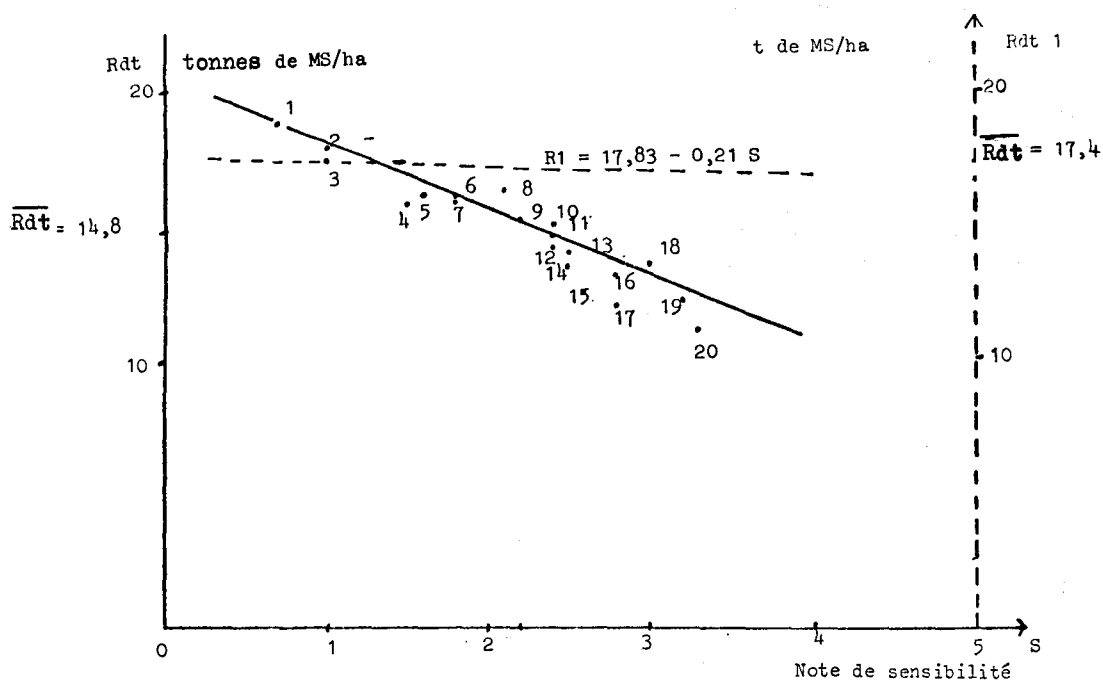
Conclusion.

Le parasite provoque des pertes dès la première année d'exploitation des luzernes. Elles sont surtout sensibles la deuxième année et peuvent varier de 8 à 32 %. Ceci correspond pour notre pays à un manque à gagner compris entre 200.000 et 400.000 t de matière sèche, soit entre 30.000 et 60.000 t de protéines par an.

J. GONDRAN,
I.N.R.A.,
*Laboratoire de Pathologie végétale,
Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,
Lusignan.*

FIGURE 1

RENDEMENTS DE VINGT CULTIVARS DE LUZERNE
SUIVANT LEUR SENSIBILITÉ A LA VERTICILLIOSE



S : Sensibilité à *Verticillium albo-atrum* de 20 cultivars de luzerne (moyennes des notes de 0 à 5, en 2^e année d'exploitation à Rennes, Lusignan, La Minière et Clermont-Ferrand).

Rdt : Rendements en tonnes de matière sèche par hectare à Rennes en 2^e année d'exploitation (Rdt = rendement moyen des 20 cultivars = 14,8 t/ha de M.S.).

Rdt1 : Rendements en tonnes de matière sèche par hectare à Clermont-Ferrand en première année d'exploitation (Rdt1 = rendement moyen des 20 cultivars = 17,4 t/ha de M.S.).

Cultivars de luzerne :

1 - Vertus	6 - Orca	11 - Warotte	16 - Du Puits
2 - Verneuil	7 - Orchésienne	12 - Crecy	17 - Luçon
3 - Prima	8 - Elga	13 - F.D. 100	18 - Poitou
4 - Gémini	9 - Milfeuill	14 - Flamande	19 - Emeraude
5 - Europe	10 - Luciole	15 - Glacier	20 - Provence

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- COURTILLOT M. (1961) : « Les maladies des légumineuses fourragères », *Suppl. Prod. Agric. Fr.*, n° 44, 3.
- GONDRAN J. (1973) : « Le *Verticillium* de la luzerne », *Cultivar*, 43, p. 23.
- GONDRAN J. (1976) : « La Verticilliose de la luzerne en France. Agent pathogène, répartition géographique des dégâts », *Ann. Phytopathol.* (sous presse).
- GUY P. et al. (1975) : « L'amélioration de la luzerne pour la résistance à ses ennemis végétaux et animaux », *Fourrages*, 4, 19-34.
- PETERSEN V.S. (1965) : « Methods of inoculation and diagnosis of *Verticillium albo-atrum* in luzerne », *Kgl. Veter. Landbohøjsk. Årssk.*, 108-120.
- PLANQUAERT Ph. (1969) : « La Verticilliose de la luzerne », *Prod. agric. Fr.*, 58, p. 11.

B) Nématodes (par G. CAUBEL).

L'Anguillule des tiges, *D. dipsaci*, est universellement reconnue comme l'espèce de nématode responsable des dégâts les plus sérieux sur luzerne. Ce déprédateur, commun dans la quasi-totalité des pays producteurs de luzerne, est particulièrement grave sous les climats frais et tempérés et dans les zones irriguées.

Les attaques s'observent par taches localisées sur la parcelle ; les plantes situées au centre se nécrosent et meurent. Les symptômes sont marqués lors de la croissance de la plante et redeviennent apparents sur les jeunes pousses après les coupes. Les zones plus ou moins circulaires au départ s'allongent soit dans le sens des passages des machines, soit dans le sens de la pente. Elles atteignent quelques mètres carrés l'année qui suit le semis, mais elles sont plus généralement remarquées deux ans après le semis, en mars-avril, lorsqu'elles atteignent quelques dizaines de mètres carrés de surface. Par la suite, ces zones restent localisées ou bien elles gagnent la quasi-totalité de la parcelle entraînant un envahissement par les mauvaises herbes. Les tiges et les bourgeons sont atteints, le nématode remonte dans les fleurs et contamine donc les lots de semences (CAUBEL, PEDRON, 1972). Souvent, on dénombre de une à vingt taches à l'hectare ; ce nombre de foyers doit être en relation avec le taux de contamination des lots de semences dans le cas où l'infestation du sol ne joue pas.

En France, *D. Dipsaci* est présent dans les secteurs de production tant fourragère que grainière (GUY, 1976). Les pertes observées dans les cultures fourragères restent difficiles à chiffrer en l'absence d'enquêtes approfondies réalisées dans ce but mais la proportion des surfaces atteintes sur une parcelle malade peut varier de quelques % à 10-20 % ; dans les cas extrêmes, qui nous sont plus souvent signalés, les pertes atteignent 60-80 %. En Suède, BINGEFORS (1960) signale que le rendement d'une variété sensible, Ultuna, est très altéré par le nématode : 17 tonnes de matière verte/hectare, contre 37 la première année et 6 tonnes contre 26 la deuxième année. La perte globale de rendement en fourrage peut raisonnablement être évaluée de 5 à 15 %, mais quand une parcelle est sévèrement touchée, la production peut être anéantie et conduit le producteur à stopper prématurément l'exploitation de la parcelle.

En cultures grainières, les dégâts sont plus insidieux car en plus de la perte directe de rendement, le nématode altère la qualité des semences, dommage qu'il est impossible de chiffrer. L'existence de cette contamination est connue depuis longtemps, mais des examens réalisés de 1972 à 1975 et portant sur plus de 800 prélèvements de semences de luzerne ont permis de montrer qu'au moins 13 % des lots bruts examinés étaient contaminés. Un échantillonnage représentatif, effectué dans les zones grainières, indique que le pourcentage de lots atteints varie avec la région et avec le département (CAUBEL et PEDRON, 1976). Les variétés couramment cultivées (Europe, Orchésienne, Du Puits) multiplient le nématode, il n'est donc pas étonnant qu'elles se trouvent parfois contaminées. Le nettoyage des semences élimine une grande partie des nématodes, ainsi un lot avec 2 % d'impuretés contenant 106 *D. dipsaci* pour 100 g de graines ne renferme plus que huit nématodes après élimination des déchets. La désinfection des lots reste néanmoins nécessaire car de très faibles contaminations suffisent à induire une attaque au champ. Cette désinfection peut être réalisée par fumigation chimique pour un prix très peu élevé quand il y a une installation agréée à proximité (CAUBEL et al., 1974). Le développement d'une politique de qualité sanitaire des semences certifiées est nécessaire pour diminuer les dégâts actuellement observés.

G. CAUBEL,

Laboratoire de Zoologie, I.N.R.A.,

E.N.S.A. Rennes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.:

- BINGEFORS S. (1960) : « Stem nematode in lucerne, in Sweden », *Kungl. Lantbr. högsk. Ann.*, 317-322.
- CAUBEL G., PEDRON J.-P. (1972) : « Les nématodes et les semences de légumineuses », *Bull. Inform. F.N.A.M.S.*, 4, 2-8.
- CAUBEL G. et al. (1974) : In « La désinfection des semences fourragères », *C.R. Groupe travail I.N.R.A.-I.T.C.F.- F.N.A.M.S.*, 28-35.
- CAUBEL G., PEDRON J.-P. (1976) : « Distribution géographique du nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* en cultures de légumineuses fourragères », *Sc. agron. Rennes* (sous presse).
- GUY P. (1976) : « L'amélioration de la luzerne pour la résistance à ses ennemis végétaux et animaux », *Fourrages*, 64, 19-34.

C) Insectes (par R. BOURNOVILLE).

Dans l'enquête européenne (cf. p. 15) sur les insectes nuisibles à la production fourragère de luzerne, on a proposé de situer l'importance des divers ravageurs selon le système de notation suivant :

- | | |
|---|--------------------------------|
| Note 4 : insecte venant en première position | } pour l'importance des dégâts |
| Note 3 : insecte venant en deuxième position | |
| Note 2 : insecte venant en troisième position | |
| Note 1,5 : insecte faisant des dégâts. | |
| Note 1 : insecte faisant peu de dégâts | |
| Note 0 : insecte ne faisant pas de dégâts | |

Nous tirons des résultats les informations suivantes sur les espèces citées dans au moins les deux tiers des cas :

Nom du ravageur, ordre et famille		Note moyenne
<i>Hypera variabilis</i> , phytonome	Col., <i>Curculionidae</i>	2,57
<i>Acyrtosiphon pisum</i> , puceron du pois	Hom., <i>Aphididae</i>	1,83
<i>Sitona</i> spp., sitones	Col., <i>Curculionidae</i>	1,63
<i>Subcoccinella-24-punctata</i> , coccinelle des légumineuses	Col., <i>Coccinellidae</i>	1,54
<i>Apion pisi</i> , apion des bourgeons	Col., <i>Curculionidae</i>	1,23
<i>Phytodecta fornicata</i>	Col., <i>Chrysomelidae</i>	1,06
Noctuidae (essentiellement <i>Autographa gamma</i>), noctuelles	Lep., <i>Noctuidae</i>	1,00
Geometridae (essentiellement <i>Chiasma clathrata</i>)	Lep., <i>Geometridae</i>	1,00

Maladies et ravageurs

Les trois premières espèces figurent parmi les ravageurs les plus nuisibles en France. Il convient cependant de leur ajouter l'apion des bourgeons. Une enquête précise, réalisée en 1975 dans douze parcelles de la zone de Châlons-sur-Marne, nous a renseigné sur les dommages dus aux insectes. Dans ces relevés, cinq espèces ou groupes d'espèces ont atteint des effectifs suffisants pour être pris en considération quantitativement. Ces populations sont rapportées au système de notation du tableau III (l'unité de prélèvement est constituée de vingt-cinq coups de filet-fauchaie).

TABLEAU III
SYSTÈME DE NOTATION DES CLASSES D'EFFECTIFS D'INSECTES RAVAGEURS
DE LA LUZERNE-FOURRAGE

Notes (1)	0	1	2	3	4	5
<i>Insectes</i>						
<i>A. pisum</i> (puceron du pois)	< 100	100-1.000	1.000-2.000	2.000-5.000	5.000-10.000	> 10.000
<i>Sitona</i>	< 5	5-25	25-50	50-75	75-125	> 125
<i>A. pisi</i> (apion des bourgeons)	< 5	5-50	50-100	100-200	200-350	> 350
Punaises <i>Miridae</i> ..	< 10	10-50	50-100	100-200	200-400	> 400
<i>C. clathrata</i> + autres chenilles	< 10	10-50	50-100	100-150	150-200	> 250

(1) A partir de la classe 3, l'infestation devient conséquente.

Les punaises phytophages de la famille des *Miridae* qui piquent les méristèmes viennent s'ajouter à la liste précédente. On a noté des populations très abondantes du puceron du pois et de l'apion des bourgeons. Pour la première espèce, un maximum de captures par unité de prélèvement, de 1.700 aphides fait plus que tripler les effectifs relevés jusqu'alors. Quant à la seconde espèce, des captures de plus de 200 adultes par prélèvement sont à relier aux populations larvaires qui contaminent une tige sur cinq à l'automne. On a mis en relation les notes avec les rendements en matière sèche. En raison de l'étalement des dates de coupes, on a calculé les corrélations partielles à date de coupe constante. On obtient une corrélation négative et à la limite de la signification entre le rendement annuel et la note « Effectifs d'insectes » ($r = - 0,8$). La corrélation est négative mais non significative entre les rendements des deux premières pousses et les notes d'effectifs de pucerons ($r = - 0,27$). C'est pourtant à ce moment que les effectifs de l'aphide sont les plus élevés. Cependant, il existe une corrélation très étroite ($r = + 0,96$) entre les effectifs du puceron et la durée de la première pousse. Il est

presque certain que ce sont les populations élevées de l'aphide qui empêchent que l'on observe la corrélation habituelle entre le rendement de la première pousse et la durée de cette pousse. Ce coefficient est en effet ici de $+ 0,15$ (N.S.).

Cette enquête, réalisée dans une zone où la culture de luzerne est relativement intensive, nous permet de tirer les conclusions suivantes :

- en Champagne, les espèces d'insectes nuisibles diffèrent sensiblement de ce que l'on connaît dans la zone de culture plus traditionnelle du Sud-Ouest. L'apion des bourgeons est en effet le Coléoptère dominant, il remplace donc le phytonome et le Négril, quoique sa biologie diffère de celle de ces deux derniers insectes phyllophages ;
- l'ensemble des insectes s'oppose au rendement. Cependant, en raison du caractère analytique de l'enquête, le nombre de parcelles étudiées fut relativement réduit, ce qui ne permet pas de chiffrer la baisse de rendement due à ces ravageurs ;
- enfin, d'autres conclusions, qui se rapportent aux moyens d'intervention ont été retirées de ces études. Dans les relevés, on a constaté la contamination automnale des cultures par les larves de l'apion des bourgeons et par le puceron du pois qui, pour sa part, dépose ses œufs d'hiver sur le végétal. Dans la mesure où la parcelle va être exploitée après le 1^{er} octobre, les effectifs de ces ravageurs dominants vont être limités par la coupe du végétal. C'est le cas notamment des parcelles à exploitation précoce, qui sont fauchées quatre fois dans l'année. Généralement, les champs à exploitation tardive ne sont pas coupés à l'automne. Ils ne subissent annuellement que trois fauches. On a montré que ce type de parcelles est l'objet de contaminations importantes à l'automne par les insectes que nous venons de nommer, ce qui influence la pullulation de ces espèces au printemps suivant. Une coupe de « nettoyage » s'imposerait donc dans leur cas. En revanche, au printemps, le puceron du pois présente des générations parthénogénétiques qui se succèdent d'autant plus vite que la température moyenne augmente. Une exploitation précoce ne fait que situer ses pullulations sur la deuxième pousse mais ne les limite pas. Quant aux adultes de l'apion des bourgeons, ils ont pour leur plus grande part subi leur mue imaginale avant la première coupe des parcelles précoces et ne sont guère entravés non plus.

R. BOURNOVILLE,

*avec la collaboration technique de P. CANTOT et Chantal JULIEN,
Laboratoire de Zoologie, I.N.R.A., Lusignan.*

BOURNOVILLE R. (1976) : « Résultats de l'enquête sur les insectes nuisibles à la luzerne en Champagne, réalisée dans le cadre de l'A.T.P. Luzerne, en 1975 », *Journée Luzerne, Lusignan*, 5 octobre 1976 ronéoté, 9 pp. + tabl.