

Les pucerons des grandes cultures

Cycles biologiques et activités de vol

Évelyne Turpeau-Ait Ighil,
Charles-Antoine Dedryver,
Bernard Chaubet,
Maurice Hullé



Les pucerons des grandes cultures

Cycles biologiques et activités de vol

Évelyne Turpeau-Ait Ighil,
Charles-Antoine Dedryver,
Bernard Chaubet
Maurice Hullé

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles Cedex

Acta, Le réseau des instituts
des filières animales et végétales
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12

La quasi-totalité des photos de cet ouvrage ont été réalisées par B. Chaubet (Inra), notamment la photo de couverture (*Acyrtosiphon pisum*).

Trois autres personnes ont apporté leur contribution iconographique :

- F. Fabre/Inra, photo p. 24 ;
- Y. Robert/Inra, photo p. 48 ;
- J. Bonhomme/Inra, photo p. 83.

© Éditions Quæ, 2011

ISBN : 978-2-7592-1027-5

© Acta, 2011

ISBN : 978-2-85794-266-5

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Sommaire

Avant-propos	7
Introduction	9

Les plantes hôtes	11
Les chénopodiacées	12
Les fabacées	14
Les oléagineux : brassicacées	19
Les oléagineux : astéracées	21
Les poacées	22
Les solanacées	28

Les pucerons : cycles biologiques	33
Identification	33
Cycles biologiques	34
Les pucerons : un mode de vie complexe	34
Les pucerons : d'excellents voiliers	36
Les pucerons : au cœur d'un écosystème	37
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris)	38
<i>Anoecia</i> spp.	40
<i>Aphis craccivora</i> Koch	41
<i>Aphis fabae</i> Scopoli	42
<i>Aphis frangulae</i> Kaltenbach	44
<i>Aphis gossypii</i> Glover	44
<i>Aphis nasturtii</i> Kaltenbach	46
<i>Aulacorthum</i> (<i>Neomyzus</i>) <i>circumflexum</i> (Buckton)	48
<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach)	49
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach)	50
<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)	52
<i>Diuraphis noxia</i> (Mordvilko)	54
<i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach)	56

<i>Macrosiphum albifrons</i> Essig	57
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)	58
<i>Megoura viciae</i> Buckton	60
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker)	61
<i>Metopolophium festucae</i> (Theobald)	62
<i>Myzus (Nectarosiphon) ascalonicus</i> Doncaster	63
<i>Myzus ornatus</i> Laing	64
<i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i> (Sulzer)	65
<i>Nearctaphis bakeri</i> (Cowen)	67
<i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i> (Davidson)	68
<i>Rhopalosiphoninus staphyleae tulipaellus</i> (Theobald)	69
<i>Rhopalosiphum insertum</i> (Walker)	70
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)	71
<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus)	72
<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani)	74
<i>Sipha (Rungisia) elegans</i> del Guercio	75
<i>Sipha (Rungisia) maydis</i> Passerini	75
<i>Sitobion avenae</i> (Fabricius)	76
<i>Sitobion fragariae</i> (Walker)	78
<i>Smynthuroides betae</i> Westwood	79
<i>Therioaphis trifolii</i> (Monell)	80
<i>Trama</i> spp.	81
Les autres pucerons des racines	82

Les pucerons : activités de vol 83

<i>Acyrtosiphon pisum</i>	85
<i>Anoecia</i> spp.	87
<i>Aphis craccivora</i>	89
<i>Aphis fabae</i>	91
<i>Aulacorthum solani</i>	93
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	95
<i>Brevicoryne brassicae</i>	97
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	99
<i>Megoura viciae</i>	101
<i>Metopolophium dirhodum</i>	103
<i>Metopolophium festucae</i>	105
<i>Myzus ascalonicus</i>	107
<i>Myzus persicae</i>	109
<i>Rhopalosiphum insertum</i>	111
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	113
<i>Rhopalosiphum padi</i>	115
<i>Sitobion avenae</i>	118
<i>Sitobion fragariae</i>	120

Tableaux synthétiques	123
Les pucerons et leurs cultures hôtes	124
Biologie des pucerons et principaux dégâts	126
Les principaux virus des grandes cultures transmis par pucerons	130
Glossaire	132
Remerciements	135

Avant-propos

Groupe d'insectes relativement modeste en nombre d'espèces, les pucerons comptent parmi les plus importants ravageurs des plantes en milieu tempéré.

En effet, au cours de leur évolution, les pucerons ont acquis de multiples aptitudes à coloniser des milieux écologiques très variés. Ils se multiplient actuellement sur presque toutes les espèces de plantes cultivées sous nos climats. Les grandes cultures, qui représentent un tiers des surfaces cultivées en France, leur offrent d'immenses espaces où ils peuvent se nourrir, se reproduire et provoquer parfois des dégâts sérieux. Il faut très peu de temps à un puceron pour engendrer une descendance extrêmement abondante. À 18° C par exemple, quatorze jours lui suffisent pour atteindre l'âge adulte et donner ensuite naissance à plusieurs dizaines de larves qui, à leur tour, se multiplieront aussi rapidement. Ainsi, à raison d'environ vingt générations par an, un seul individu donnera potentiellement naissance à plusieurs milliards de descendants. Cependant, un grand nombre de facteurs comme le climat, l'environnement cultural et les ennemis naturels conditionnent les effectifs des populations qui fluctuent considérablement d'une saison à l'autre, d'une année à l'autre, voire d'un champ à l'autre.

Ces fluctuations posent problème à l'agriculteur, qui doit pouvoir contrer les pullulations dans l'immédiat sous peine de voir baisser les rendements de ses cultures ou se détériorer leur état sanitaire. Il se trouve souvent dans l'obligation de choisir une stratégie à court terme, le plus souvent chimique, qui pose des problèmes environnementaux, comme l'apparition de résistances aux insecticides ou la destruction de la faune utile (pollinisateurs, ennemis naturels...). Pourtant la surveillance régulière et l'étude des fluctuations de populations des pucerons ravageurs permettent la prévision des risques encourus par les cultures et contribuent à la mise au point de méthodes de lutte efficaces et mieux raisonnées.

Dès 1978, l'Institut national de la recherche agronomique, l'Association de coordination technique agricole (aujourd'hui Acta, Le réseau des instituts des filières animales et végétales) et les Services régionaux de la protection des végétaux ont mis en place un tel réseau de surveillance. Il s'agit du réseau français Agraphid, qui a permis de collecter et d'identifier des millions de pucerons ailés (6,7 millions depuis 1978) répartis entre 200 espèces. La collecte est réalisée à partir de pièges à aspiration disposés sur tout le territoire. Ainsi nous avons pu améliorer nos connaissances sur la diversité des espèces, leurs déplacements à longue distance, leur répartition géographique et leurs rythmes saisonniers d'activité. Cette connaissance apporte une aide précieuse à l'avertisseur agricole pour élaborer ses avis. Elle a également permis de mettre au point des outils d'aide à la décision, actuellement diffusés.

Dans cet ouvrage, nous avons réuni différents éléments de biologie et d'écologie des principales espèces de pucerons colonisant les grandes cultures. Il comporte trois parties :

- une présentation des grandes cultures avec leur répartition sur le territoire et leurs principaux bioagresseurs ;
- une présentation des principales espèces de pucerons que l'on peut observer sur ces cultures ;
- une analyse descriptive des activités saisonnières de vol de plusieurs espèces majeures.

Le lecteur trouvera en fin d'ouvrage une série de tableaux synthétiques permettant une lecture plus rapide de ce document.

Introduction

Les pucerons, des ravageurs importants des plantes cultivées

Les pucerons ont une alimentation phloémienne, autrement dit ils se nourrissent de la sève élaborée des plantes, détournant à leur profit une partie des éléments nutritifs nécessaires à la croissance de ces dernières. Les dégâts occasionnés sont fonction d'une part de la durée de présence et de la quantité de pucerons sur la plante, d'autre part du stade de développement de celle-ci et de son degré de sensibilité. Sur blé, par exemple, une forte infestation au moment de l'épiaison causera une baisse du nombre de grains par épi alors qu'une infestation plus tardive n'entraînera qu'un mauvais remplissage des grains. De plus, la salive des pucerons est souvent toxique : elle contient en quantités variables des composés chimiques qui peuvent perturber la croissance de la plante et provoquer des déformations, des décolorations et des dessèchements. Ces dégâts directs* liés à la prise alimentaire peuvent être aggravés, lorsque les pucerons sont très nombreux, par un dégât indirect* : le dessèchement précoce des organes recouverts par le miellat*, qui est un produit sucré excrété par les pucerons et sur lequel se développent des champignons pulvérulents noirs, les fumagines*.

En se nourrissant sur les plantes, les pucerons peuvent également provoquer d'autres dégâts indirects en transmettant des virus à l'origine de graves maladies. Ces virus sont transmis selon deux modes principaux. Dans le mode non persistant*, les virus peuvent être acquis en quelques secondes par les pucerons. Les particules virales restent au niveau des pièces buccales de l'insecte, qui devient immédiatement infectieux. Quelques pucerons ailés très actifs peuvent suffire, dans ce cas, à introduire des virus dans une parcelle saine lors de simples piqûres d'essais, même s'ils la quittent ensuite rapidement sans y développer de colonies. C'est le cas des virus Y de la pomme de terre, qui sont transmis par plus de 70 espèces de pucerons dont la plupart ne se développent pas sur cette plante. Dans ce mode il existe un cas particulier, le mode semi-persistant*, où l'acquisition prend plus de temps et le puceron reste infectieux plus longtemps, ce qui est le cas pour la jaunisse grave de la betterave. À l'inverse, les virus transmis selon le mode persistant* nécessitent des relations plus étroites entre le puceron vecteur, la plante et la particule virale. Le puceron n'acquiert le virus qu'après des prises alimentaires de longue durée dans le phloème* et ne peut le transmettre qu'après un laps de temps important pendant lequel le virus aura circulé à l'intérieur de l'insecte. Dans ce cas, les pucerons restent infectieux

* Les termes suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire.

toute leur vie bien que les virus ne s'y multiplient pas. Les virus de la jaunisse nanisante de l'orge, par exemple, sont transmis de cette façon par quelques espèces de pucerons des céréales uniquement.

Que les pertes économiques dues aux pucerons soient le fait de dégâts directs ou indirects, il est difficile, voire impossible d'en donner une estimation précise. Celles-ci fluctuent en effet de façon importante selon les conditions climatiques, la densité des populations de pucerons et la variété des cultures. Certaines études avancent des pourcentages moyens de baisse de rendement dus à l'effet direct des pucerons de l'ordre de 10 à 20 % pour les pois, 10 % pour le blé ou 5 % pour la pomme de terre. Les baisses sont bien plus importantes lorsque les dégâts sont dus à des virus : jusqu'à 85 % de perte pour des orges infectées par la jaunisse nanisante, par exemple.

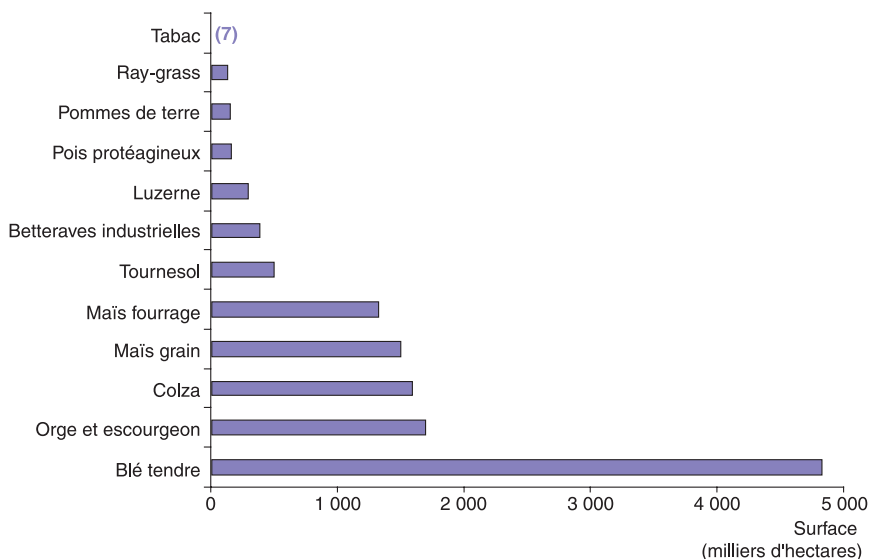
Le type de dégât doit guider la lutte. Globalement le dégât direct est proportionnel à la quantité de pucerons hébergés par la plante, alors que le dégât viral dépend essentiellement du nombre de plantes infectées et beaucoup moins du nombre de pucerons par plante. Les principes de la lutte seront différents dans les deux cas. Dans le premier, on protégera le stade sensible de la plante en empêchant les populations d'atteindre des densités trop importantes. Dans le deuxième, on cherchera à limiter au maximum l'introduction de virus dans une parcelle indemne par les ailés qui y atterrissent, puis surtout leur dissémination* par les colonies qui s'y développent. Le caractère sporadique et difficilement prévisible des pullulations de pucerons a entraîné une utilisation des insecticides souvent beaucoup plus importante que celle réellement justifiée par leur incidence. L'application systématique des traitements chimiques n'est par ailleurs plus en adéquation avec la demande sociétale. La lutte contre les pucerons doit donc être modulée par le risque encouru, à condition, bien sûr, de pouvoir l'estimer, ce à quoi tente de répondre la lutte intégrée. Celle-ci fait appel à différents moyens tels le développement de variétés résistantes, l'adaptation des pratiques culturales ou le développement d'outils de prévision des risques afin de mieux respecter la santé humaine et l'environnement.

Les plantes hôtes

La production agricole française est la plus importante d'Europe

Le territoire français s'étend sur près de 55 millions d'hectares. L'agriculture en occupe 30 millions, dont plus du tiers est consacré aux grandes cultures et aux cultures industrielles. D'un point de vue économique, les céréales représentent la principale production puisqu'elles couvrent plus de 9 millions d'hectares et sont présentes dans plus d'une exploitation sur deux. Leur part dans l'assolement des exploitations est d'autant plus importante que celles-ci sont de grande taille. Viennent ensuite les oléagineux, avec 2 millions d'hectares, et les protéagineux, avec des surfaces oscillant autour de 200 000 ha. Les cultures industrielles comme celles de la betterave, de la pomme de terre et du tabac totalisent moins de 600 000 ha. À ces productions s'ajoutent les productions fourragères qui sont étroitement liées à l'élevage des herbivores. Plus de 15 millions d'hectares leur sont consacrés. On y trouve des plantes de diverses familles botaniques utilisées comme fourrages annuels, prairies temporaires ou artificielles, et surfaces toujours en herbe.

Surface de la production agricole française en 2007
par grands types de culture.



Dans cet ouvrage, les cultures sont regroupées par famille botanique. On trouvera donc ensemble, si elles appartiennent à la même famille, des plantes de grande culture, des plantes de culture industrielle ou des plantes à vocation fourragère.



Les pucerons ne sont en effet sensibles qu'aux caractéristiques physiologiques et biochimiques des plantes indépendamment de leur mode de culture. Ainsi, au sein d'une même famille botanique, on retrouvera souvent les mêmes espèces de pucerons.

Pour chacune des cultures traitées dans cet ouvrage, le lecteur trouvera des données concernant quelques caractéristiques de sa production comme la répartition géographique et les périodes de végétation. Les données statistiques ont été extraites des documents publiés par le Service de la statistique et de la prospective (SSP) du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire (<http://agreste.agriculture.gouv.fr/>) pour 2007.

Le lecteur trouvera ensuite quelques indications sur les principales maladies et les principaux ravageurs affectant cette culture. Cette présentation succincte permettra de situer l'importance économique réelle des pucerons par rapport aux autres ennemis de la culture. Les dégâts dus aux pucerons sont ensuite décrits, et des éléments de surveillance, de diagnostic et de lutte sont donnés.

Enfin, la liste des espèces de pucerons fréquents et occasionnels permettra au lecteur d'accéder directement aux fiches de description des pucerons.

■ Les chénopodiacées

La **betterave** (*Beta vulgaris*) est l'espèce la plus importante de la famille des chénopodiacées. Sous l'appellation betterave, on regroupe : la **betterave potagère**, cultivée pour ses racines, la **poirée**, appréciée pour ses feuilles et leur large pétiole blanc, la **betterave fourragère**, racine utile pour l'alimentation du bétail, et la **betterave sucrière**, racine produite pour l'extraction de sucre. Dans ce volume consacré aux grandes cultures, nous n'aborderons que la betterave sucrière. Le lecteur pourra se reporter à l'ouvrage de la même série consacré aux pucerons des plantes maraîchères pour les autres formes cultivées¹.

Production

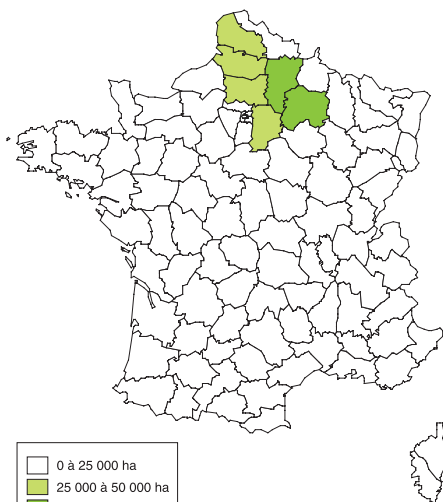
La **betterave** est une plante bisannuelle cultivée pour sa racine pivotante et charnue qui se forme la première année. Le semis se fait début avril et la récolte s'effectue en automne (mi-septembre/mi-novembre), lorsque les feuilles jaunissent et prennent un port tombant.

En 1747, Andreas Margraff est le premier à extraire le sucre de la betterave. Sa culture industrielle commence sous le premier Empire, pendant le blocus continental qui privait la France de sucre de canne.

La betterave sucrière (*Beta vulgaris* var. *rapa*) représente 80 % des cultures industrielles françaises. Sa production est destinée pour l'essentiel à l'industrie sucrière mais aussi à la distillerie pour la fabrication d'alcool. Les résidus d'extraction (mélasse) et les parties aériennes sont utilisés en alimentation du bétail.

1. Hullé M., Turpeau-Ait Ighil É., Robert Y., Monnet Y., *Les pucerons des plantes maraîchères*, éditions Inra/Acta, 1999.

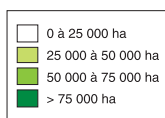
La betterave sucrière.



France : 393 500 ha (33 212 697 t)

Aisne : 66 260 ha (5 353 808 t)

Marne : 54 775 ha (5 066 687 t)



La betterave est la principale source de saccharose là où la culture de canne à sucre n'est pas possible. Sa zone de culture s'étend à toutes les régions tempérées du globe, avec une importance particulière en Europe, aux États-Unis et dans les États de la CEI¹. Les principaux pays producteurs européens sont la France, ceux du Benelux et l'Allemagne.

La production de la betterave à sucre est très localisée dans le nord de la France pour une raison agronomique, car elle demande des sols riches, limoneux et un climat semi-continental humide. Par ailleurs cette culture est contingentée. La Picardie, avec plus de 11 millions de tonnes, produit plus du tiers de la récolte nationale. La Champagne-Ardenne (8,1 millions de tonnes), le Nord-Pas-de-Calais (4,7 millions de tonnes) et l'Ile-de-France (3,4 millions de tonnes) contribuent de façon importante à la production nationale, qui est de 33 millions de tonnes.

Maladies et ravageurs

En culture de **betterave**, les rendements peuvent être gravement affectés par des maladies du feuillage (la cercosporiose, l'oïdium, la ramulariose) et des problèmes de parasitisme tellurique liés à la parcelle (rhizomanie, rhizoctone).

Pendant toute la durée de son développement, la betterave est aussi exposée à de nombreux ravageurs souterrains et aériens. La petite limace grise s'attaque aux plantules et aux très jeunes plantes. L'altise de la betterave attaque les cotylédons. La chenille de la teigne ronge le pétiole des petites feuilles. Dans le sol, les larves de taupins sectionnent les racines des plantules, et le nématode de la betterave déforme les racines, entraînant un flétrissement de la plante.

1. Communauté des États indépendants (anciennes républiques soviétiques).



Les pucerons et les virus transmis par pucerons

Sur feuillage de **betterave**, les pucerons sont particulièrement à craindre du fait qu'ils peuvent transmettre deux maladies à virus : la jaunisse grave et la jaunisse modérée. Le virus de la jaunisse grave de la betterave (BYV) est transmis principalement par deux espèces, le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) et le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*), selon le mode semi-persistant. Celui de la jaunisse modérée (BMYV) est principalement transmis par le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) selon le mode persistant. Ces virus peuvent être hébergés par plus d'une centaine de plantes dans lesquelles ils peuvent passer l'hiver en l'absence de cultures de betterave. Les pucerons deviennent virulifères après avoir ingéré des particules virales sur des plantes infectées. Une seule piqûre d'alimentation faite par le puceron venant d'une plante contaminée suffit pour que la maladie soit transmise. Les symptômes se manifestent par une décoloration générale des nervures des feuilles, puis par une coloration jaune citron de l'ensemble du limbe. Les feuilles âgées deviennent jaune orangé et les betteraves contaminées présentent une sensibilité accrue à l'alternariose. La maladie se dissémine plus ou moins rapidement dans toute la parcelle à partir des premiers foyers. Au champ, les deux jaunisses sont souvent associées. Les pertes de rendements occasionnées peuvent atteindre 15 à 20 t/ha.

Depuis 1992, le traitement des semences avec un insecticide systémique assure la protection des betteraves pendant 70 à 80 jours et rend presque inutile tout traitement foliaire complémentaire. Ces jaunisses semblent maîtrisées malgré l'apparition régulière de foyers localisés.

Pucerons fréquents

Aphis fabae
Myzus persicae
Rhopalosiphoninus staphyleae

Pucerons occasionnels

Aulacorthum solani
Macrosiphum euphorbiae
Myzus ascalonicus
Smynthuroides betae

■ Les fabacées

Au sein de la famille des fabacées ou légumineuses, les plantes de grandes cultures ont une utilisation essentiellement fourragère. Utilisées en cultures pures ou associées avec des graminées, les fabacées constituent l'essentiel de l'alimentation des herbivores domestiques. Dans cette famille, nous trouvons des plantes à grosses graines : le **pois protéagineux**, la **féverole** et le **lupin**, appelés également plantes protéagineuses car riches en protéine, et des plantes à petites graines : **luzerne**, **trèfle**, **sainfoin** et **lotier**. La culture du **soja**, très importante au niveau mondial, est encore peu représentée en France et n'est pas traitée dans cet ouvrage.

Production

Connu depuis l'Antiquité, le **pois** (*Pisum sativum*) était utilisé pour la consommation humaine et animale. Le **pois protéagineux** (*Pisum sativum* var. *arvense*) est une légumineuse annuelle, à croissance rapide, proche du pois



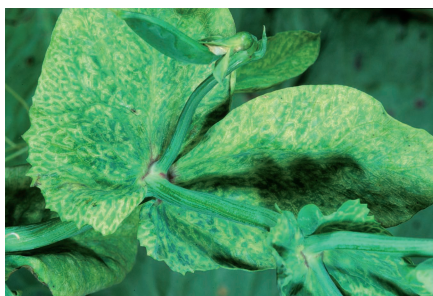
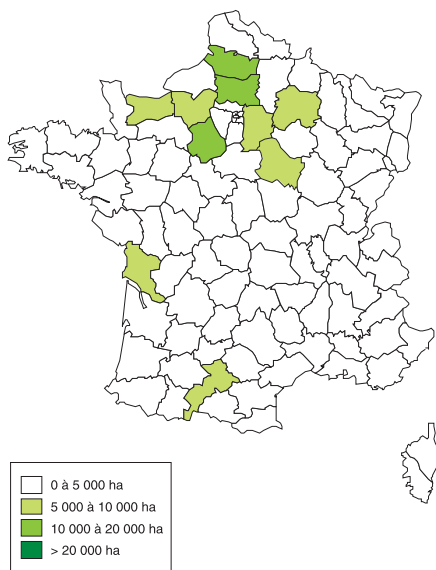
potager. On distingue les variétés d'hiver, semées en automne et récoltées en juin-juillet, et les variétés de printemps à cycle court. La culture de pois protéagineux s'est développée en Europe depuis les années 1970 en remplacement des tourteaux de soja. Les surfaces cultivées en France ont augmenté pour atteindre 350 000 ha dans les années 1990. Depuis 2000, elles s'effondrent du fait des maladies telluriques, des mauvaises conditions climatiques limitant les rendements et des prix peu attractifs. La culture du pois protéagineux couvre 162 000 ha et permet la récolte de 589 000 t. La production est essentiellement localisée en régions Picardie et Champagne-Ardenne.

Le pois protéagineux.

France : 162 424 ha (589 727 t)

Oise : 12 362 ha (55 629 t)

Eure-et-Loir : 11 700 ha (40 950 t)



Symptômes de maladie virale (PEMV) sur pois.

Proche de la fève, la **féverole** (*Vicia faba minor*) est cultivée en Europe du Nord et en Europe occidentale pour l'alimentation du bétail en raison de la richesse de ses graines en protéine. Elle peut également être utilisée comme engrais vert. Il existe des variétés d'hiver résistantes au froid. Le semis s'effectue en novembre pour une récolte en août. Il existe également des variétés de printemps à cycle plus rapide mais sensibles au froid. Dans le cas de la production de fourrage, la féverole est coupée entière à la fin de la floraison. Elle est alors soit consommée verte, soit ensilée. Les rendements faibles et irréguliers en limitent la culture. Pour l'année 2007, les surfaces cultivées sont de 54 000 ha avec une production de 250 000 t. Le département de la Seine-et-Marne en est le principal producteur avec 64 900 t.

Les **lupins** (*Lupinus* spp.) appartiennent au patrimoine culturel des civilisations méditerranéennes où ils sont traditionnellement cultivés depuis des millénaires. Ce genre comprend plusieurs espèces cultivées. La plante entière est utilisée soit comme fourrage vert en alimentation des ruminants, soit en grains introduits dans les rations en tant que concentrés. Les lupins sont également utilisés comme engrais vert. Le **lupin blanc** (*L. albus*) et le **lupin jaune** (*L. luteus*) sont les espèces fourragères les plus cultivées. 11 300 t sont produites en France sur 4 800 ha répartis principalement dans l'Ouest (Loire-Atlantique, Mayenne et Deux-Sèvres).



La **luzerne** (*Medicago sativa*) est une plante vivace présentant une grande variabilité morphologique. Il s'agit de la légumineuse fourragère la plus cultivée dans le monde. Elle colonise facilement les bordures des champs et des routes. Elle est semée en culture pure ou en association avec une graminée pérenne. Le semis s'effectue en avril-mai pour une première coupe à la première floraison (juillet) et une deuxième coupe à la deuxième floraison (début septembre). Environ 3 millions de tonnes sont produites annuellement en France sur plus de 296 000 ha. Cette culture est présente un peu partout en France. Le département de la Marne, avec 40 820 ha et 575 000 t, est le principal producteur.

Le **trèfle** (*Trifolium* spp.) est une légumineuse fourragère de petite taille, annuelle ou vivace. Ce genre comprend une cinquantaine d'espèces fourragères dont les principales sont le **trèfle des prés** ou **trèfle violet** (*T. pratense*), et le **trèfle blanc** (*T. repens*). Les trèfles sont semés en culture pure ou, plus fréquemment, en association avec une graminée fourragère telle que le ray-grass. Le semis a lieu en avril ou en mai. La première coupe s'effectue en juillet, à la première floraison, et la seconde coupe, début septembre, à la deuxième floraison. Dans le cas d'un semis en septembre, une seule coupe est effectuée la première année. Le trèfle est cultivé un peu partout en France, où environ 325 000 t sont produites chaque année sur plus de 36 000 ha.

D'autres fabacées à petites graines comme la **vesce** (*Vicia sativa*), le **lotier** (*Lotus cornulatus*) et le **sainfoin** (*Onobrychis sativa*) sont utilisées en association avec des graminées. Leurs cultures sont de moindre importance. Cependant elles peuvent abriter les pucerons inféodés aux légumineuses et servir de réservoir pour les virus.

Maladies et ravageurs

Les cultures de **pois** subissent tout au long de leur végétation de nombreuses maladies cryptogamiques, bactériennes ou virales. Elles sont particulièrement limitées par deux maladies fongiques, la pourriture racinaire et l'antracnose. La pourriture racinaire peut occasionner des pertes de rendement spectaculaires, jusqu'à 20 q/ha, voire plus, et les méthodes de lutte sont peu efficaces. Les ravageurs les plus importants des fabacées sont les limaces grises et horticoles qui attaquent les semis et les plantules ainsi que les oiseaux dont le pigeon ramier. La tordeuse du pois peut aussi provoquer d'importants dégâts. Plusieurs nématodes attaquent le système racinaire. Sur les feuilles, on peut craindre la noctuelle gamma. Enfin, sur les fleurs et les gousses, on note aussi des dégâts de thrips du pois et de la bruche du pois.

Les maladies les plus à craindre pour la **féverole** sont le botrytis et l'antracnose. La bruche de la fève est un ravageur important.

Trois maladies spécifiques au **lupin** peuvent être dangereuses pour cette culture : la maladie des taches brunes, qui peut entraîner la mort des plantes par défoliation et nécrose des jeunes tiges, l'antracnose, transmise par les semences, et la rouille. Des insectes polyphages comme la mouche des semis peuvent perturber l'implantation de la culture.

La **luzerne** subit les attaques du champignon responsable de verticilliose. Cette maladie entraîne un jaunissement et un nanisme des plantes qui meurent, laissant ainsi la place à des mauvaises herbes. L'utilisation récente de variétés de luzerne résistantes à ce champignon fournit une méthode efficace d'intervention



contre la maladie. La luzerne est également sensible à la fonte des semis et à la sclérotiniose. Les maladies des feuilles et des tiges sont nombreuses et entraînent des défoliations importantes. Il existe de nombreux ravageurs spécifiques de la luzerne tels que les diptères : la cécidomyie des fleurs et la cécidomyie des pousses. Le charançon des graines de luzerne et la tordeuse de la luzerne attaquent les graines.

La pérennité de la culture du **trèfle** augmente les risques d'attaque parasitaire. Il est sensible en particulier à la fonte des semis et à l'antracnose. Certains ravageurs spécifiques lui sont parfois nuisibles : la cécidomyie des trèfles, qui s'attaque aux fleurs, ou les apions du trèfle, qui mangent les graines en formation dans les gousses.

Les pucerons et les virus transmis par pucerons

Sur **pois** on compte plusieurs maladies virales transmises par pucerons. La mosaïque-évation du pois (PEMV) peut entraîner une réduction de la production en graines d'environ 40 % en cas d'infection tardive et de 100 % en cas d'infection précoce. Le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*) et le très polyphage puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) en sont les principaux vecteurs selon le mode persistant. Ils introduisent le virus dans la parcelle en provoquant la formation de foyers, puis le disséminent au gré de leurs déplacements. Entre deux périodes de culture, le virus se maintient dans des légumineuses sauvages ou fourragères. La lutte chimique permet de limiter la dissémination du virus à partir des foyers déjà constitués au sein de la parcelle, mais elle ne protège pas contre la création de nouveaux foyers par des pucerons infectieux venant de l'extérieur.

En culture de pois protéagineux, une autre maladie virale, la mosaïque du pois, transmise par la semence (PSbMV), peut occasionner des pertes de rendement de l'ordre de 15 %. Le virus, introduit par la graine, est ensuite disséminé par les pucerons selon le mode non persistant. Un contrôle de la qualité des semences permet maintenant d'éliminer les lots infectés.

Les autres maladies virales comme le jaunissement des veines du trèfle (CYVV) ou l'enroulement du haricot (BLRV) sont de moindre importance.

Avant la floraison, le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*) s'observe sur ou sous les feuilles. Ensuite il colonise les boutons floraux, les fleurs, puis les gousses. En plus des dégâts liés à la transmission de virus, il provoque aussi des dégâts directs par prélèvements de sève, entraînant ainsi l'avortement des fleurs et la diminution du rendement, du poids de 1 000 grains et du nombre de gousses. Les hivers doux favorisent la précocité de ses attaques au printemps. Les pertes enregistrées peuvent atteindre 20 q/ha. À côté de cette espèce, on trouve aussi le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*), qui est fréquent sur les feuilles et les tiges.

La lutte contre les pucerons est uniquement curative. Il est conseillé d'intervenir au début de la phase de croissance rapide de la population, lorsque le seuil de 30 pucerons par tige est atteint. Ceci se situe généralement pendant la floraison.

Le principal ravageur de la **féverole** est le puceron noir de la fève (*Aphis fabae*). Cette espèce forme des colonies en manchon autour des tiges. Ce puceron est à l'origine de pertes de rendement importantes, en particulier dans l'Est de la France lorsqu'il s'établit précocement.



Sur **lupin**, on peut observer des attaques du puceron du lupin (*Macrosiphum albifrons*). Originaire du continent américain, il a été introduit en Europe en 1981 et observé pour la première fois en France en 1988. Actuellement il demeure peu fréquent.

Sur la **luzerne**, le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*) est l'espèce la plus abondante. Une coupe anticipée peut réduire considérablement ses effectifs. Le puceron de la vesce (*Megoura viciae*), le puceron noir de la luzerne (*Aphis craccivora*) et le puceron de la luzerne (*Therioaphis trifolii*) sont également fréquents. Les dégâts occasionnés par toutes ces espèces sont de deux sortes : dégâts directs lors de leur pullulation et dégâts indirects en raison de la transmission de virus. Les légumineuses pérennes (luzerne et trèfle) peuvent constituer un réservoir hivernal pour les viroses des légumineuses annuelles comme le pois ou le haricot.

La luzerne subit plusieurs maladies virales. C'est le cas, par exemple, de la mosaïque de la luzerne (AMV) qui provoque des baisses de rendement importantes pouvant aller jusqu'à 70 %. Cette maladie se manifeste au printemps par une mosaïque inter-nervaire et, selon les souches du virus, par un nanisme plus ou moins prononcé. Le virus est transmis par de nombreuses espèces de pucerons sur le mode non persistant et également par les graines issues des plantes infectées.

La mosaïque-énation de la luzerne (LEV) est une grave maladie virale observée depuis 1969. Elle se caractérise par la formation de tumeurs en crêtes-de-coq (énations) pouvant atteindre plusieurs millimètres de hauteur à la face inférieure des nervures principales et secondaires des folioles. Elle est signalée dans le sud de la France et sur le pourtour méditerranéen. La transmission au champ est assurée par des pucerons, notamment le puceron noir de la luzerne (*Aphis craccivora*), selon le mode persistant. Cette maladie est très dommageable pour les sélectionneurs.

Le **trèfle** est sensible à de nombreuses viroses dont certaines sont transmises par puceron (mosaïque de la luzerne, mosaïque jaune du haricot, mosaïque du concombre). Sur trèfle, le puceron le plus fréquent reste le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*). Le puceron de la luzerne (*Therioaphis trifolii*) entraîne le dessèchement des feuilles. Le miellat produit par les colonies permet un développement de fumagine. Sur les inflorescences, on peut trouver le puceron du trèfle (*Nearctaphis bakeri*) et le puceron du prunier (*Brachycaudus helichrysi*).

Pucerons fréquents

Acyrtosiphon pisum
Aphis craccivora
Aphis fabae
Megoura viciae
Myzus persicae

Pucerons occasionnels

Brachycaudus helichrysi
Macrosiphum albifrons
Nearctaphis bakeri
Therioaphis trifolii
Smynturoides betae