

Généralités sur le chou

1.1 Description et origine

Le chou pommé (*Brassica oleracea*) fait partie des premières plantes horticoles. Il est originaire de l'Europe occidentale ou des régions méditerranéennes (ADAB, 2001). C'est une plante dicotylédone, biannuelle dont les feuilles forment une tête compacte ou pomme. Il appartient à la famille des Brassicaceae. Ces dernières sont plus importantes dans l'hémisphère nord (Guignard, 1998).

1.2 Importance du chou

Le chou a servi au moyen âge comme plante médicinale avant d'être finalement intégré à l'alimentation souvent comme base de soupe. Selon Mességué (1972), le chou a des vertus antiscorbutiques, antitoxiques et une action cicatrisante. L'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime que les Brassicaceae sont développées sur une superficie de trente millions d'hectares, avec une production annuelle globale de 105 millions pour les choux, les choux-fleurs et le colza (Guilloux, 2000).

Au plan national, le chou occupe la 4^{ème} position avec une production s'élevant à 25000 tonnes (DH, 2003).

1.3. Exigences pédoclimatiques

Le chou s'adapte à plusieurs types de climats, mais il préfère les régions côtières à humidité atmosphérique élevée. Sa bonne résistance au froid et ses multiples variétés permettent sa culture durant toute l'année bien que son rendement soit plus élevé en saison sèche.

Le chou est exigeant en fumure et en soufre. Il préfère les sols profonds limono-argileux. Il est tolérant à la salinité et au chlore. Mais il craint les carences en molybdène et en magnésium ainsi que les excès de cuivre. Le pH du sol doit être supérieur à 6. Le chou pommé fait d'importants prélèvements dans le sol: il est donc nécessaire d'espacer sa culture sur une même parcelle de 3 ans au moins.

1.4. Techniques culturales du chou

1.4.1. Semis

La période de semis dépend de la variété. Pour les variétés de la saison sèche (exemples Santa et Tropicana) le semis est fait du mois de septembre au mois d'avril. Pour celles de la saison humide (exemples Fama-H et Superette) le semis se fait du mois de mai au mois de juillet.

7g de graines semées dans 2 m² suffisent pour planter 100 m² de choux. La durée en pépinière est entre 25 et 35 jours. Il faut une voile pour protéger les jeunes plantules très vulnérables à

ce stade à divers ravageurs. Dès que les jeunes plantules ont 5 ou 6 vraies feuilles, elles sont prêtes pour être repiquées. Les plantules qui seront repiquées doivent être saines et robustes.

1.4.2. Plantation et entretien

Avant toute plantation, il est recommandé d'apporter 200 à 300 Kg de matières organiques et 2,5 à 3 Kg d'engrais minéral NPK (10-10-20) dans 100 m² de culture.

Le repiquage se fait par un enfoncement dans le sol de la partie inférieure de la plante jusqu'au niveau des vraies feuilles sur des lignes espacées de 35cm à 40 cm.

La culture du chou exige un apport en eau quotidien surtout au stade de développement de la pomme. Le sarclage et le binage doivent aussi se faire de façon régulière pour permettre l'aération du sol. Faire attention aux racines superficielles, qui sont bien développées dans le cas du chou. Il est fortement recommandé d'incorporer au sol par un léger binage, 2Kg d'engrais minéral NPK (10-10-20) dans 100 m² de culture 20 et 35 jours après repiquage.

2. Les principaux ravageurs du chou

2.1. *Plutella xylostella* (Linnée, 1758)(Lepidoptera, Plutellidae)

2.1.1. Morphologie

L'espèce *Plutella xylostella* (Linnée, 1758) (Lepidoptera, Plutellidae) (*P. xylostella*) ou teigne des crucifères est un petit papillon de 10 mm d'envergure. De couleur brunâtre, il présente au repos une bande longitudinale blanche ondulée sur le dos Figure 1. Le vol est saccadé et court. La couleur du mâle est plus contrastée que celle de la femelle. La chenille fusiforme est vert clair et mesure 10 à 12 mm environ.



Figure 1 Adulte de *P. xylostella* (Source: Wikipédia.org)

2.1.2. Classification

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Lepidoptera

Famille : Plutellidae

Genre : *Plutella*

Espèce : *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758)

2.1.3. Biologie

La femelle pond environ 160 œufs isolément ou par paquets de 2 à 6 œufs sur la face inférieure des feuilles le long des grosses nervures ou sur la tige. L'évolution embryonnaire dure 4 à 8 jours selon la température. A l'éclosion, les jeunes chenilles: stade larvaire 1 rampent à la face inférieure des feuilles, pénètrent dans celles-ci et y vivent en mineuses. Elles font apparaître des « virgules » sur les feuilles (BORDAT et ARVANITAKIS 2004) Figure 2a. Au bout de 3 à 4 jours, les chenilles quittent les galeries, filent quelques fils de soie et muent: nous sommes au stade larvaire 2. Les larves rongent les feuilles tout en respectant les nervures Figure 2b. Après 18 jours, les chenilles fabriquent de larges fourreaux soyeux accolés aux nervures à la face inférieure de la feuille et s'y chrysalides. Le développement des nymphes dure 8 jours avant que les jeunes adultes émergent.

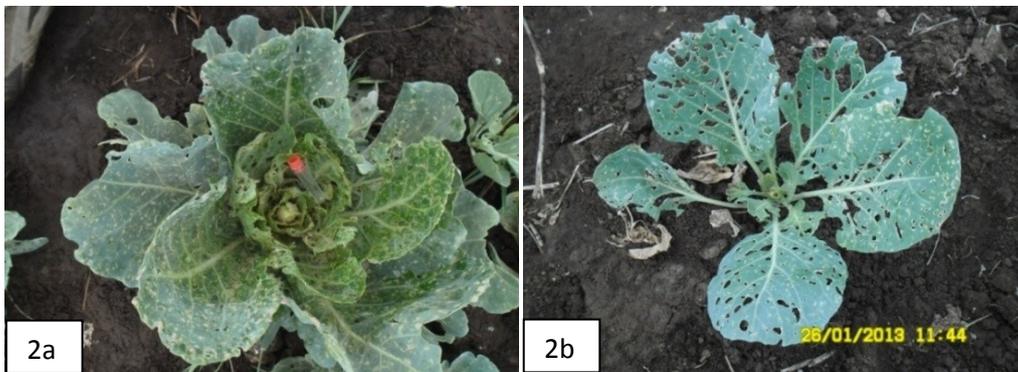


Figure 2 Dégâts de *P. xylostella* sur chou

2.2. *Hellula undalis* (Fabricius) (Lepidoptera Pyralidae)

2.2.1. Morphologie

L'espèce *Hellula undalis* (Fabricius) (Lepidoptera Pyralidae) (*H. undalis*) est un petit papillon qui mesure environ 23mm. Au repos il est de forme triangulaire. Sa couleur est brune et ses ailes postérieures présentent des lignes brunes claires en zigzag Figure 3.

La chenille de 15mm d'envergure est de couleur beige à brun clair. Elle est parcourue de lignes longitudinales brunâtres et a une tête noire.



Figure 3 : *Hellula undalis* (Source: Wikipédia.org)

2.2.2. Classification

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Lepidoptera

Famille : Pyralidae

Genre : *Hellula*

Espèce : *Hellula undalis* (Fabricius)

2.2.3. Biologie

Plus de 100 œufs sont pondus soit isolement soit en lots de 4 à 6 œufs sur la face inférieure des feuilles souvent près du bourgeon terminal par la femelle. Les œufs éclosent 2 à 5 jours après la ponte et donnent des chenilles. Ces dernières pénètrent dans les nervures principales et le bourgeon axial de la plante. Il en résulte la suppression de la dominance apicale et donc le développement des bourgeons axillaires. Nous aurons ainsi des choux à plusieurs têtes Figure 4 dont les pommes ne sont pas commercialisables. Ce stade de chenille dure environ une semaine. Ensuite intervient la transformation de ces chenilles en pupes dans le sol ou plus simplement sur la plante.



Figure 4 : Dégâts causés par l'espèce *H. undalis* sur chou

2.3. *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera, Aphididae) (*A. gossypii*)

2.3.1. Morphologie

L'espèce *A. gossypii* est un puceron de couleur très variable selon le stade de développement: jaune ; vert et noire. Les adultes peuvent être aptères ou ailés. Il mesure 1,5 à 2,5 mm et est souvent de forme globuleuse. Les insectes vivent en colonie la plupart du temps sur la face inférieure des feuilles Figure 5.



Figure 5 : *Aphis gossypii*

2.3.2. Classification

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Ordre : Hemiptera

Famille : Aphididea

Genre : *Aphis*

Espèce : *A. gossypii*

2.3.3. Biologie

L'espèce *A. gossypii* peut développer près d'une soixantaine de générations par an. Elle se reproduit par parthénogénèse. Résistant à la chaleur, ce puceron a avec les fourmis, des relations de mutualisme (les fourmis exploitent le miellat des pucerons, qui, en retour, sont protégés de leurs ennemis).

2.4. Autres ravageurs

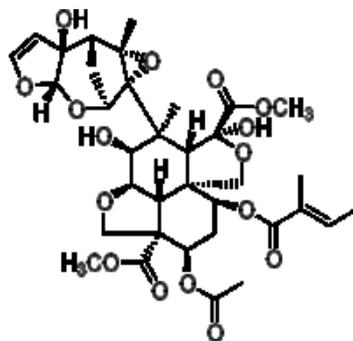
Le chou est attaqué par plusieurs autres ravageurs. Parmi eux nous pouvons citer : *Spodoptera littoralis* ; *Chrysodexis chalcites* ; *Helicoverpa armigera* ; *Jacobiasca lybica* ; Mouche blanche ; charançon.

3. Généralités sur l'azadirachtine et sur le Biobit®

3.1. L'azadirachtine

3.1.1. Origine et description

L'azadirachtine est un métabolite secondaire contenu dans l'huile extraite des graines de *Neem Azadirachta indica* (Meliacées). C'est un tétranortriterpénoïde Figure 6 hautement oxydé



Source : Wikipédia.org.

Figure 6 : Formule développée de l'azadirachtine

3.1.2. Utilisation de l'azadirachtine comme insecticide

En tant qu'insecticide naturel, le Neem est utilisé depuis plusieurs années un peu partout dans le monde. Son efficacité est démontrée dans le contrôle de plus de 400 espèces d'arthropodes

nuisibles. Il est considéré comme le principal agent de lutte contre les ravageurs, en particulier les chenilles de Lépidoptères Schmutterer (1990), Zongoet *al* (1993) et Mordue et Blackwell (1993).

3.1.3. Mode d'action

L'azadirachtine non neurotoxique, doit être en contact avec l'insecte soit en étant touché par le produit soit en le consommant. L'insecte ne meurt pas immédiatement, mais sa croissance et sa reproduction sont perturbées : c'est ce qui cause progressivement sa mort.

3.2. Le Biobit®

C'est un produit à base de *Bacillus thuringiensis*. Ce dernier est un bacille à Gram positif, aérobic et ubiquiste (Krieg, 1987; Martin & Travers, 1989; Meadowset *al*, 1992) dont les cristaux protéiques sont mortels pour de nombreux insectes (Lépidoptères, Coléoptères et certains Diptères) d'où son utilisation comme biopesticide.

3.2.1. Classification

Règne : Bacteria

Embranchement : Firmicutes

Classe : Bacilli

Ordre : Bacillales

Famille : Bacillaceae

Genre : Bacillus

Espèce : *Bacillus thuringiensis* (B.)

3.2.2. Utilisation du Biobit® comme insecticide

Les produits issus du Biobit® constituent aujourd'hui la quasi-totalité des biopesticides mais leur marché reste encore peu développé comparé à celui des insecticides chimiques. Ils ne représentent que 2% des insecticides totaux utilisés dans le monde en 1991. C'est des produits formulés à partir de mélanges de spores et de cristaux obtenus après mise en culture, croissance et sporulation de la souche en fermenteur. Ces produits se présentant sous la forme d'une poudre doivent être dilués avant d'être vaporisé sur toutes les parties aériennes de la plante. La toxine étant détruite par les rayons ultra-violetts: ces produits perdent leur efficacité quelques heures après l'application.

3.2.3. Mode d'action

La bactérie *Bacillus thuringiensis* a la capacité de synthétiser et d'excréter des cristaux protéiques toxiques (toxine Bt Cry) pour certains insectes. Après ingestion par les insectes (généralement lors des stades larvaires), les cristaux rencontrent dans l'intestin des insectes un

milieu alcalin qui entraîne leur dissolution et leur transformation en protéines toxiques. Ces dernières réagissent avec la paroi intestinale de l'insecte et détruisent les cellules qui la composent en y creusant des trous. Les bactéries naturellement présentes dans l'intestin (la flore intestinale de l'insecte), ainsi que celles de *Bacillus thuringiensis*, se répandent dans l'organisme et entraînent une septicémie, c'est-à-dire une infection généralisée. L'insecte meurt en quelques jours.