



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par :

Benmardja Bahria

Harri Fatma

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : Génétique Fondamentale et Appliquée

THÈME

**Les effets du fongicide Prévicure sur
l'index mitotique de *Vicia faba* L (Ridomil)**

Soutenu publiquement le : 16/09/2018

DEVANT LE JURY

Président :	Mr MEKHALDI Abdelkader	Professeur	U. Mostaganem
Encadreur :	Mr CHIBANI Abdelwahab	Professeur	U. Mostaganem
Examineur :	Mr Chadli Rabah	MCB	U. Mostaganem



Remerciements



REMERCIEMENT

Au début nous remercierons Allah *de* nous avoir aidé
pour accomplira *notre* travail.

Ce travail a été réalisé *au* Laboratoire, Faculté des
Sciences de

La Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem, sous L'aide et La direction de
Monsieur Chibani maitre-assistant

On remercie monsieur le président Chibani *et* aussi Les
membres *du* Jury qu'ont accepté d'examiner notre
mémoire.

Nous exprimons toute reconnaissance à nous amies et
nous collègues de la Promotion et nous Leur souhaite ta
réussite et une bonne continuation

Nos remerciements vont enfin à toutes Les personnes
qui ont contribué de I près ou de Loin à La réalisation
de ce travail.



Dédicaces



Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents surtout
ma mère qui m'a tout fait pour réussir et toute ma
famille

*A nos encadrements et enseignants de laboratoire
biologie animal trois*

A toute la promotion de génétique 2017-2018

Aussi à mes chers amis et collègues

*A tous nos amis les plus proches surtout
boucher ; Hafida, Fatima ; Hanane ; fatma*

Et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin
pour réaliser ce travail

Résumé :

Le but de notre travail a été d'étudier l'effet de fongicide (Ridomil) sur la division cellulaire des racines de *Vicia faba*. Les racines à différentes concentrations de fongicide (Ridomil) (0,15- 0,3- 0,6 %) pendant 48h en comparant avec témoin. Remarqué dans le microscopique, en connaissant les cellules en cas de division cellulaire premièrement avec sa comparaison avec témoin. On calcule le rapport indice mitotique par équation suivant nombre des divisions cellulaire sur nombre total de cellule. Pour savoir si ce pas du fongicide (Ridomil) a un impact sur la division cellulaire ou non, nous avons su que chaque fois la concentration du (Ridomil) a augmenté, la division cellulaire augmente avec c'est une relation de corrélation directe.

Les mots clé : pesticide, Ridomil, indice mitotique, *Vicia faba*.

Abstract

The purpose of our work was to study fungicide effect (Ridomil) on cell division of *Vicia Faba* roots the roots at different concentrations of fungicide (0.15 ; 0.3 ; 0.6%) for 48h comparing with control. Noticeable in the microscopic, knowing the cells in case of cell division first with its comparison with witness The ratio of mitotic index per equation is calculated according to the number of cellular deviations To find out whether this fungicide has an impact on cell division or not, we knew that each concentration of Ridomil increased cell division increases with it's a direct correlation relationship.

Keyword: pesticides, , Ridomil, indice mitotique, *Vicia faba*.

ملخص

كان الغرض من عملنا هو دراسة تأثير مبيد الفطريات ريدوميل Ridomil على الانقسام الخلوي لجذور نبات الفول *Vicia faba*. تمت عملية إنبات بذور الفول على القطن المبلل، وبعد ظهور الجذور حولت النباتات إلى محاليل مائية تحتوي تركيزات مختلفة من مبيد الفطريات ريدوميل (0.15% ، 0.3% و 0.6%) لمدة 48 ساعة مقارنة مع الشاهد (الماء بدون المبيد ريدوميل). تم حساب مؤشر الانقسامية كنسبة مئوية من المعادلة وفقا لعدد الانقسامات الخلوية على إجمالي عدد الخلايا المشاهدة تحت المجهر الضوئي. لمعرفة ما إذا كان لمبيد الفطريات ريدوميل هذا تأثير على انقسام الخلايا أم لا ، كنا نعلم أن كل تركيز من ريدوميل زاد يزيد انقسام الخلية مع وجود علاقة ارتباط مباشر.

الكلمات الدالة: ريدوميل Ridomil، المؤشر الميتوزي Mitotic index، *Vicia faba*

Liste abréviations:

% : pourcentage

µm : micro mètre

Les ERO : Espèces Réactives de l'Oxygène

N₂ : l'azote

P : le phosphore

SAU : la surface agricole utile

AP : avant le présent

kg : kilo gramme

g : gramme

h: heur

P : le phosphore

K : le potassium

CAPQ : Centre anti-poison du Québec

MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

cm : centimètre

m : mètre

° C: degré Celsius

mg : milligramme

pH : potentiel hydrogène

T° : température

ml : millilitre

mm : millimètre

Liste de tableau :

Tableau 01 : les résultats des différentes concentrations des solutions de RIDOMIL et de témoin.47

Tableau 02 : les résultats total des différentes concentrations des solutions de RIDOMIL et de témoin.....49

Liste de figure :

Figure 1: Classification des légumineuses de la sous- famille des papilionoideae.....	06
Figure 2 : Production mondiale des légumineuses en 2010.....	07
Figure 3: Utilisation de la surface agriculture utile.....	08
Figure 4 : Les différents organes de la fève.....	10
Figure5 : classification de <i>Vicia faba</i> L, selon Muratova	12
Figure 6: (a) Graines de <i>Vicia Faba</i> major, (b) Graines de <i>Vicia Faba</i> minor (c) Graines de <i>Vicia Faba</i> equina.	12
Figure 7: Evaluation des productions (qx) de la fève par rapport aux autres légumineuses Alimentaires en Algérie de 2002 à 2012.....	16
Figure08 : Taches chocolat sur le plant vicia faba	19
Figure 09 : La rouille sur le plant vicia faba.....	20
Figure 10 : Mildiou sur le plant vicia faba.....	21
Figure 11: Photo représenté identification de Micronucleus.....	21
Figure12 : les graines sont imbibées pour activer germination.....	41
Figure 13 : les graines de <i>Vicia faba</i> dans coton.....	42
Figure 14: couper les racines de <i>Vicia faba</i> L.....	42
Figure 15 : filtration de colchicine.....	44
Figure 16 : coloration carmin acétique avec les racines.....	45
Figure 17 : lavage des racines colorer.....	46
Figure 18 : le graphe représente l'indix mitotique en fonction de défrente concentration des solution de RIDOMIL	50

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	

Table de matière

Introduction générale	01
-----------------------	----

Chapitre I : *Vicia faba* L

I. Généralités	04
I.1 Généralités sur les Fabacées.....	05
I.1.1 Caractéristiques générales des Fabacées.....	05
I.1.2 Importance des légumineuses	07
I.2 Description de l'espèce d'étude (<i>Vicia faba</i> L.).....	09
I.3 Classification botanique.....	10
I.3.1 Liste des sous-espèces et variétés.....	11
I. 4 Origine géographique	13
I.5 Ressources génétiques.....	14
I.6 Origine et évolution	14
I.7 Intérêts de la fève.....	15
I.7.1 Intérêts agronomique.....	16
I.7.2 Intérêts économiques.....	16
I.8 Contraintes majeurs de la culture de fève.....	17
I.8.1. Principales contraintes abiotiques dans la région méditerranéenne.....	17
I.8.1.1 Contraintes environnementales.....	17
I.8.1.2 Contraintes techniques.....	17
I.8.2 Principales contraintes biotiques en Algérie.....	18
I.8.2.1 Les maladies.....	18
II-Micronucléus.....	21
II-1 Contexte (Formation).....	22
II-2 Considération historique du test de micronoya.....	22

II-3 Les caractéristiques du test incluant avantages et limitations.....	23
II-4 Nouvelle considération d'approches au bien-être (à l'assistance sociale) animal.....	24

Chapitre 2 : pesticide

I.1 :GENERALIT2.....	27
II.1 : Portrait des pesticides.....	28
III.1 : Conséquences de l'utilisation des pesticide.....	29
III.1.1 : Les effets des pesticides sur l'environnement.....	29
III.1.2 : Les effets toxiques des pesticides sur la santé.....	30
V. Solutions alternatives à l'utilisation des pesticides	32
VI. Rotations des cultures	32
VII. L'apparence des cultures.....	32
VIII. Vers une agriculture biologique.....	33
VIII. Vers des pesticides moins polluants.....	34

Chapitre 3 : Matériel et méthode

I. Matériel et méthode.....	41
I.1.Matériel	41
II. Mode Opératoire.....	41
II.1. la germination	41
II.2. Prélèvement.....	42
II.3. Protocol	43
II.3.1. Préparation de solution de RIDOMIL GOLD MZ 68WG	43
II.4. La fixation	43
II.5. La coloration	44
II.6. lavage	46
II.7. Ecrasement	46
II.8. Observation microscopique.....	46

Chapitre 4 : résultats et discussion

III. Résultats et Discussion.....	47
III.1. Résultats	47
V. Discussion	50
Conclusion générale	
Références bibliographiques	
Annexe	

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale :

Le terme « pesticide » est utilisé pour désigner les produits chimiques agricoles utilisés à des fins phytosanitaires. Un pesticide est une substance qui est sensée prévenir détruire repousser ou contrôler tout ravageur animal et toute maladie causée par des micro-organismes ou encore des mauvaises herbes indésirables (**BOLAND et al, 2004**). Les pesticides représentent, de loin, les composés xénobiotiques les plus systématiquement introduits dans l'environnement et les plus largement utilisés sur les cultures les plus variées (**AMIARD, 2011**). Les pesticides agricoles contribuent à augmenter la productivité agricole, mais posent dans le même temps des risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement (**OECD, 2008**).

L'Algérie est classée parmi les pays qui utilisent plus grandes quantités de pesticides, dont l'Association Algérienne pour la protection de l'environnement tire la sonnette d'alarme « L'Algérie est un grand consommateur de pesticides, 30000 tonnes sont épandues chaque année » (**CHIALI, 2013**). Chaque aliment est susceptible de contenir différents résidus de pesticides (**AMIARD, 2011**). Le contrôle sanitaire des produits alimentaires occupe une place importante dans le programme des activités du comité de santé publique de l'Accord partiel dans le domaine social et de la santé publique (**COUNCIL OF EUROPE, 1992**). Les limites pour les résidus de pesticide présents dans les aliments de varier être subordonnées au contrôle et devraient tenir compte des limites internationales maximales recommandées pour les résidus de pesticides élaborées par la Commission du Codex Alimentaire (**FAO, 2001**).

Les pesticides peuvent être très nocifs, et ils sont soupçonnés de présenter un risque pour la santé de l'homme et pour son environnement en s'accumulant dans les écosystèmes, ils sont en effet fréquemment mis en cause dans la dégradation de la qualité des eaux douces souterraines et des eaux côtières, de l'air et du sol, dans la réduction de la biodiversité terrestre constatée dans les zones agricoles et dans les milieux naturels de la biodiversité terrestre constatée dans les zones agricoles et dans les milieux naturels contaminés ou bien encore dans des cas de surmortalité des abeilles et de baisse de production des ruches (**INRACEMAGREF, 2005**). L'accès des pesticides aux structures vivantes est soit volontaire (toxicologie expérimentale, suicide) soit involontaire (**exposition accidentelle**).

INTRODUCTION GENERALE

On distingue généralement 3 modes principaux d'accès ; inhalation (cas de vapeurs, aérosols), contact (application topiq*14.653

3

3

36232213213

3

3

3

3233

6+

3

23

3

3

23

30014

ue) (peau, muqueuses), ingestion (voie orale) (spontanée ou forcée, compris les actes criminels) **(BOUNIAS, 1999)** Par ailleurs, de nombreuses études épidémiologiques suggèrent une corrélation entre l'utilisation professionnelle du pesticide et l'apparition de certaines pathologies dans les populations concernées. Des effets cancérigènes, neurotoxiques ou de type perturbation endocrinienne, des problèmes d'infertilité ou encore du système immunitaire affaibli sont plus fréquen§§XW²3L//-*+-.6+

INTRODUCTION GENERALE

+

6++++4ts chez eux (**ALAVANJA et al, 2004, ASCHERIO et al, 2006, BALDI et LEBAILLY, 2007**). L'exposition aux pesticides est l'un des facteurs de risque qui favorise l'augmentation du stress oxydatif en produisant des radicaux libres oxygénés. Ce risque du stress oxydatif est largement accepté comme étant un composant critique de la plupart des voies pathologique (**BON1NEFONT-ROUSSELOT et al, 1997**).

Les espèces réactives de l'oxygène (ROS) sont des radicaux libres résultant du métabolisme de l'oxygène. Ils sont constamment générés a' l'intérieur de cellules suite a' l'exposition aux xénobiotiques dans notre environnement ambiant (**KEBIECHE, 2009**). Les ERO peuvent endommager la structure des macromolécules (acides nucléique, protéines, lipides, hydrates de carbone). Générer de nouveaux produits oxydants, provoqué de la toxicité cellulaire et des mutations génétiques (**MASSART, 2011**).

Revue bibliographique

I. Généralités :

Les légumineuses constituent une source essentielle de protéines pour l'alimentation humaine et animale. Elles présentent la faculté de fixer l'azote atmosphérique via la symbiose avec des bactéries rhizobia, Cette caractéristique leur permet d'assurer leur nutrition azotée en dehors de toute fertilisation chimique contrairement aux autres cultures.

Au Maroc la culture des légumineuses occupe la seconde place après les céréales. La fève est la première légumineuse cultivée au niveau nationale. Elle présente des intérêts agro économiques et écologiques importants via sa capacité de fixer le N₂. En effet le rendement reste instable et très modeste à cause de nombreuses conditions de stress y compris, la déficience en éléments nutritifs tel que le phosphore (P).

La culture mixte légumineuses-céréales est très importante pour le développement des systèmes de production alimentaire, en particulier dans les cultures avec des apports extérieurs limités (**Bulson et al, 1997; Dapaah et al. 2003**).

Ce type de culture est pratiqué pour ses avantages sur la stabilité du rendement, et son faible risque d'échec de la culture qui est associé à la monoculture (**Jensen, 1996; Hauggaard-Nielsen et al. 2001; Tsubo et al. 2005**).

Le phosphore est le deuxième macronutriment, par son importance après l'azote, requis pour la croissance et le développement des plantes. Sa disponibilité sous forme soluble dans les sols, est par conséquent d'une grande importance dans l'agriculture. Les sols sont souvent riches en phosphate minéral et organique, mais déficients en orthophosphates disponibles pour la nutrition des légumineuses. En moyenne, le sol contient 0,02 à 0,5% de phosphore soluble. Ainsi, Il est ajouté au sol sous forme d'engrais phosphatés, dont une partie (1%) est utilisée par les plantes, tandis que le reste est rapidement transformé en complexes insolubles, par exemple : le phosphate de calcium, le phosphate de fer et le phosphate d'aluminium. Cela conduit à la nécessité d'une application fréquente d'engrais phosphatés, néanmoins, son utilisation régulière est devenue coûteuse et écologiquement indésirable (**Hinsinger et al. 2011a; Vance, 2001**).

Par conséquent, la nécessité de développer des technologies économiques et respectueuses de l'environnement s'impose.

I.1 Généralités sur les Fabacées :

Les fabacées sont classées parmi les Angiospermes, dicotylédones à gousses (**Sprent, 1995**). Il s'agit de la troisième plus grande famille des Angiospermes en nombre d'espèces après les Orchidaceae et les Asteraceae, avec 727 genres et près de 20 000 espèces (**Cronk et al. 2006**).

Les espèces vont des herbes naines de l'Arctique et des montagnes aux immenses arbres des forêts tropicales (**Judd et al. 2001**).

Les formes arborescentes prédominent les pays chauds tandis que les formes herbacées caractérisent les régions tempérées (**Guignard et Dupont, 2005**).

I.1.1 Caractéristiques générales des Fabacées

- Types biologiques variés des arbres, arbustes, herbes annuelles ou vivaces
- Feuilles: normalement composées pennées rarement bipennées, alternes, stipulées, parfois transformées en vrilles simples, folioles toujours à bord entier, parfois avec points translucides de forme très variables mais presque asymétriques.
- Racines présentent des nodosités où vivent des bactéries symbiotiques de la famille de rhizobia.
- Inflorescences en racèmes ou en panicules rarement de cauliflorie. - Fleur hermaphrodites zygomorphes caractéristiques.
- Fruits des gousses coriaces ou ligneuses indéhiscentes ou déhiscentes à maturité s'ouvrant en deux valves (**Belesi, 2009**).

En se basant sur la forme florale, cette famille est divisée en 4 sous-familles : Cercidées, Césalpinioïdées, Mimosoïdées, Papilionoïdées (**Guignard et Dupont, 2005**).

La sous famille des Faboïdées (=Papilionoïdées) regroupe les espèces cultivées les plus importantes économiquement comme le soja, le haricot, le pois, l'arachide, le pois chiche et la fève (**Lazrek ben-friha, 2008**). (figure1)

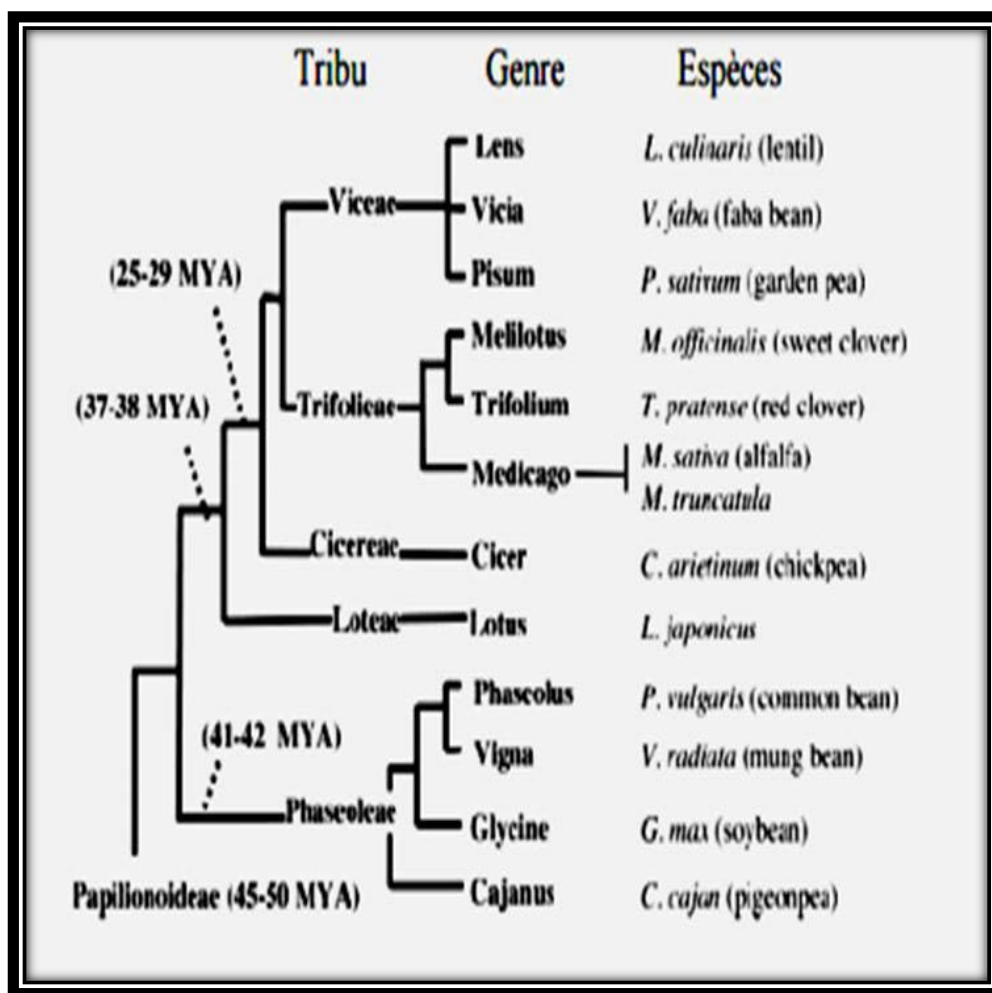


Figure 1: Classification des légumineuses de la sous- famille des papilionoideae

Les légumineuses à graines étaient parmi les premières espèces domestiquées dans le croissant fertile dont on retrouve encore certains restes archéologiques vieux d'environ 12 000 ans pour les plus anciens. Les écrits issus de la Rome antique rapportent de nombreux témoignages de l'utilisation des légumineuses à graines dans les rations alimentaires, qu'il s'agisse des fèves, de la lentille ou du pois (Duc et al, 2010).

Leur importance alimentaire est due au fait qu'elles contiennent beaucoup de protéines (deux à trois fois plus que la plupart des céréales) et de calories. De plus, elles contiennent une grande quantité de minéraux essentiels comme le calcium et le fer (F.A.O STAT, 2013).

Le groupe des légumineuses à graines comporte un nombre assez important d'espèces. Citons notamment : la fève et féverole; le pois; le haricot; la lentille; le soja.

I.1.2 Importance des légumineuses :

En terme de superficie et de productions, les légumineuses constituent la seconde famille de plante cultivées après les céréales (**Gepts et al. 2005**).

En 2004, plus de 300 millions de tonnes de légumineuses à graines ont été produites sur une superficie de 190 millions d'hectares, soit 13% des terres cultivées (**FAOSTAT, 2013**). Les légumineuses sont cultivées partout dans le monde, mais plus particulièrement en Inde, en Chine, en Egypte, en Australie, au Brésil et au Nigéria. Collectivement, ces pays ont fourni 51 % des 51,5 Mt de légumineuses produites en 2001. Ces denrées sont consommées dans tous les continents, mais la demande à l'importation provient principalement des pays du Moyen-Orient, de l'Afrique du Nord, de l'Amérique latine et du sous-continent Indien. (**Figure 2**)

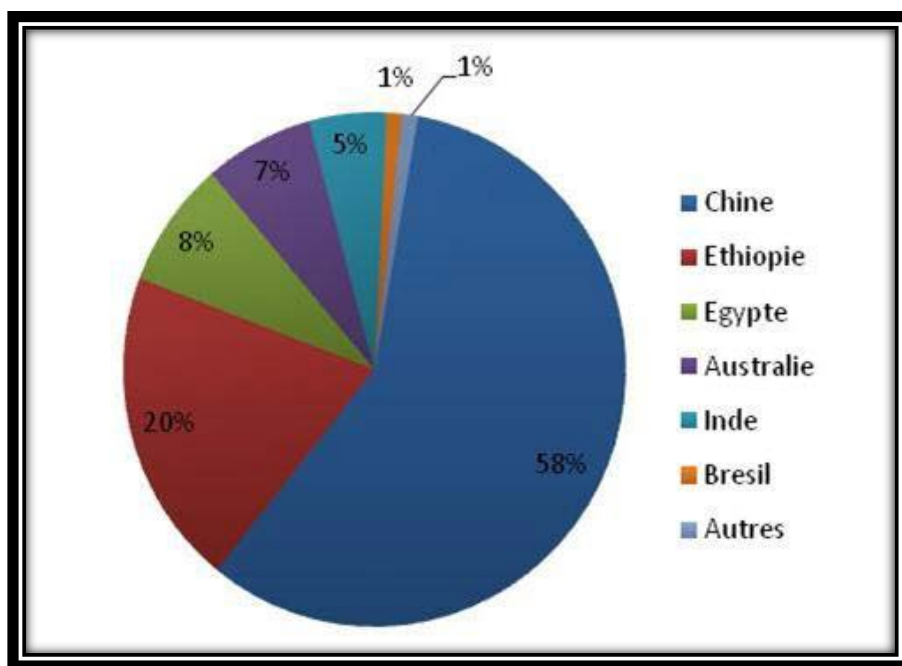


Figure 2 : Production mondiale des légumineuses en 2010 (FAO, 2012).

Au Maroc, Les légumineuses alimentaires sont surtout localisées dans les régions à pluviométrie favorable. Elles couvrent 4 % de la surface agricole utile (SAU), soit en moyenne 445 000 Ha.

Elles viennent ainsi en deuxième position après les céréales. La fève est la légumineuse la plus importante, occupant 40% de la superficie totale réservée aux légumineuses. Le pois chiche vient en seconde position avec 18.9%. Le pois sec occupe quant à lui la troisième place avec 13.9%. Et en enfin la lentille vient en dernière position avec seulement 10.7% de la superficie emblavée en légumineuses alimentaires. (Elalaoui, 2000). (Figure 3)

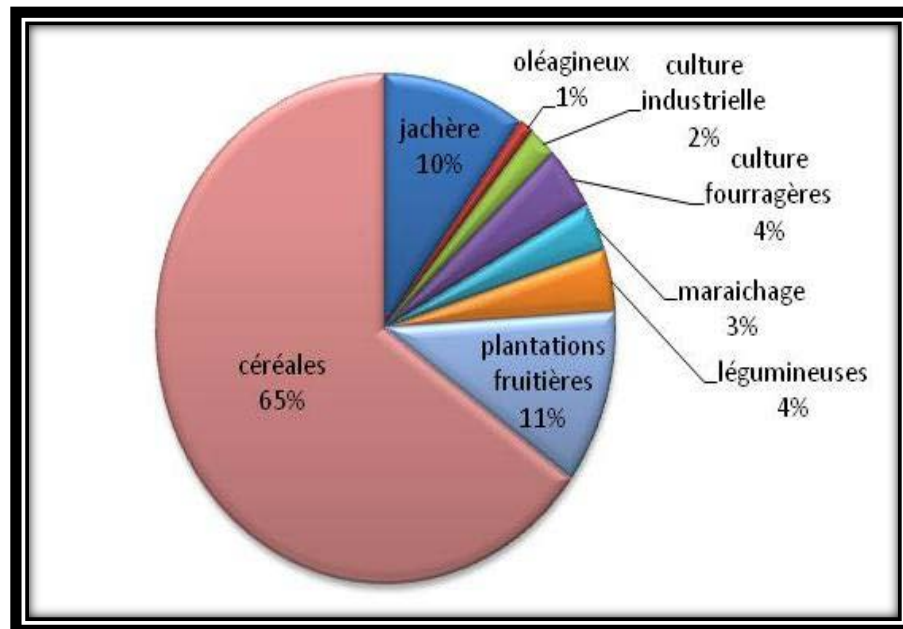


Figure 3: Utilisation de la surface agriculture utile (MAPM, 2012).

La production moyenne annuelle de 2,4 millions quintaux, la filière des légumineuses a un rendement moyen de 6,2 quintaux/ha, ce qui est en deçà des potentialités du Maroc en la matière. Le Maroc importe quelque 350 000 quintaux de légumineuses, notamment les lentilles et les fèves et exporte 70 000 quintaux. Cette filière qui emploie 10 millions de journées de travail/an se trouve face à des défis de taille liés notamment à l'ouverture des frontières à la suite des accords de libre-échange avec l'Union européenne, les États-Unis d'Amérique et les pays arabes, et à la non-compétitivité des prix des légumineuses du Maroc sur le marché mondial (MAPM, 2011).

Les emblavements en légumineuses alimentaires au titre de la campagne agricole 2008-2009 ont atteint près de 377.000 ha, soit seulement 1% d'accroissement par rapport à la campagne précédente et +2,7% par rapport à la période 2004-2008. La superficie de la fève qui est la culture la plus dominante a représenté près de 48% de la superficie totale cultivée. Les légumineuses alimentaires jouent un rôle important en tant que rotation culturale avec les céréales. Certains agriculteurs lui préfèrent la jachère **(MAPM 2012)**.

La production totale des légumineuses alimentaires en sec est estimée à 2 753 000 quintaux, marquant un accroissement de 40% par rapport à la campagne agricole 2007-2008. Cette augmentation a concerné toutes les espèces : Lentilles (+147%), Petits pois (+77%), Fève (+40%) et Pois chiches (+37%). Le rendement moyen des légumineuses alimentaires en sec durant la campagne agricole 2008-2009 s'est établi à 7,3 q /ha. Il a marqué une hausse de 39% par rapport à celui de 2007-2008 (5,25 q/ha) **(MAPM, 2012)**.

I.2 Description de l'espèce d'étude (*Vicia faba* L) :

La fève (*Vicia faba* L), est une plante annuelle portant une forte touffe de hautes tiges. Ses feuilles composées sont gris-vert, ses fleurs blanches sont suivies de grosses gousses vertes noircissant à maturité. Ces gousses contiennent 4 à 8 graines (selon la variété). Elles sont riches en protéine, en magnésium, en potassium, en calcium, en vitamines C, B et E ainsi qu'en fibres (elles favorisent le transit intestinal). Les fèves sèches apportent des glucides lents, et sont cinq fois plus énergétiques que les fraîches.

La fève (*Vicia faba* L.) est la légumineuse à grains principalement cultivée pour les grains secs pour la consommation humaine et l'alimentation des animaux dans beaucoup de pays développés et les pays en développement particulièrement dans l'Asie occidentale et en Afrique du Nord. **(Maatougui, 1996). (Figure 4)**

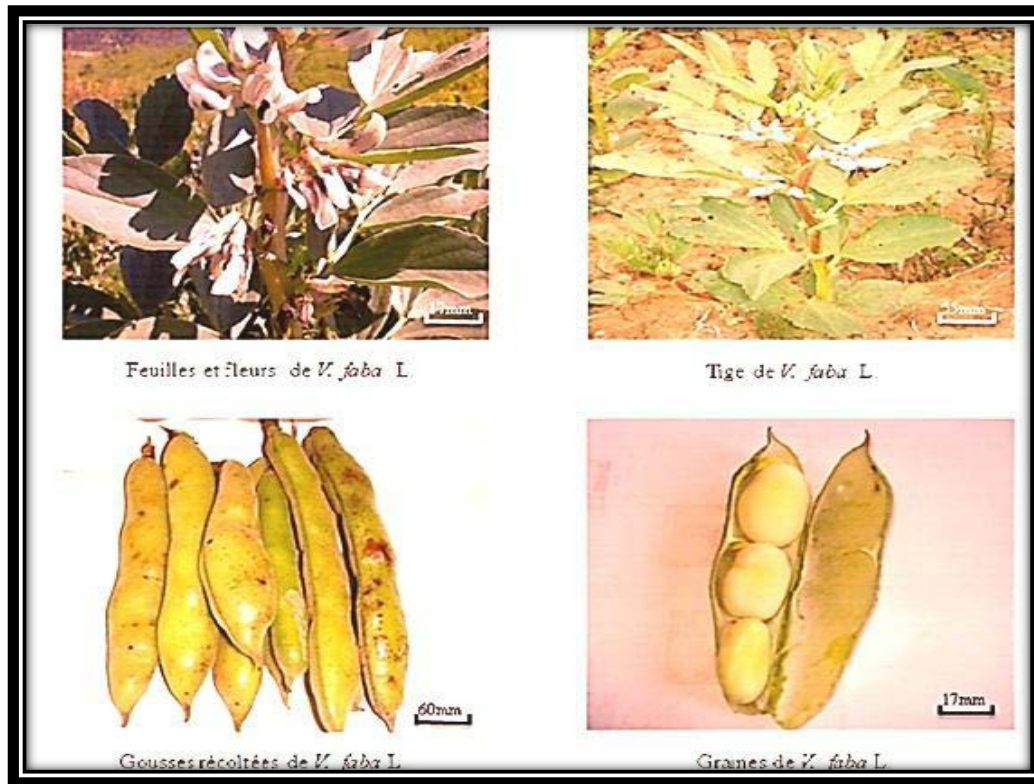


Figure 4 : Les différents organes de la fève (Maatougui, 1996).

Les fèves et féveroles sont des Légumineuses (*Leguminosae*) appartenant au genre *Vicia faba* L à $2n = 12$ et $2n=14$ chromosomes.

I.3. Classification botanique :

Les légumineuses alimentaires constituent une grande famille, avec quelques 690 genres et environ 18000 espèces, dont fait partie la fève qui est une plante herbacée annuelle, appartenant à celle des Fabacées (Perón, 2006).

La classification APG III (2009), par les auteurs : Birgitta Bremer et al.

La classification APG IV (2016), par les auteurs : James W. Byng, et al.

La fève est classée comme suit :

Embranchement :	Spermaphytes
Sous-embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédons
Sous-classe :	Dialypétales
Série :	Caliciflores
Ordre :	Rosales
Famille :	Fabacées(Légumineuses)
Sous-famille :	Papilionacées
Genre :	Vicia
Espèce :	Vicia faba L

I.3.1 Liste des sous-espèces et variétés :

La classification de la fève se fonde sur la taille des graines et des gousses. **(Figure5)**

La fève est subdivisée selon la taille des graines en 3 sous espèces qui sont :

- sous-espèce *Vicia faba subsp. Major*
- sous-espèce *Vicia faba var. equina*
- sous-espèce *Vicia faba var. minor*

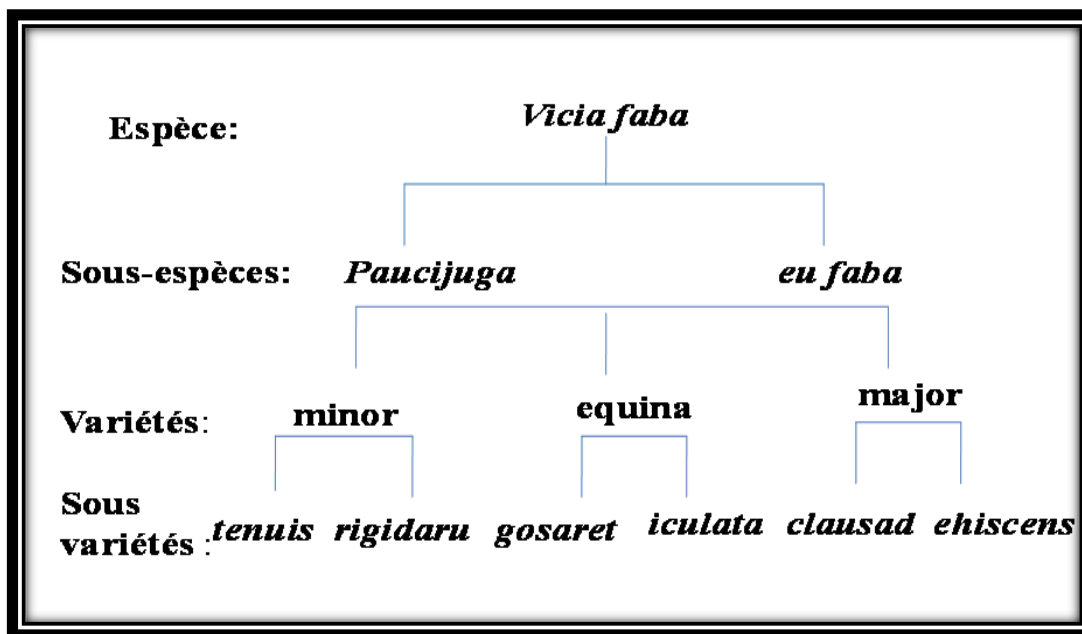


Figure5 : classification de *Vicia faba* L. selon Muratova (Guen et Duc .1996)

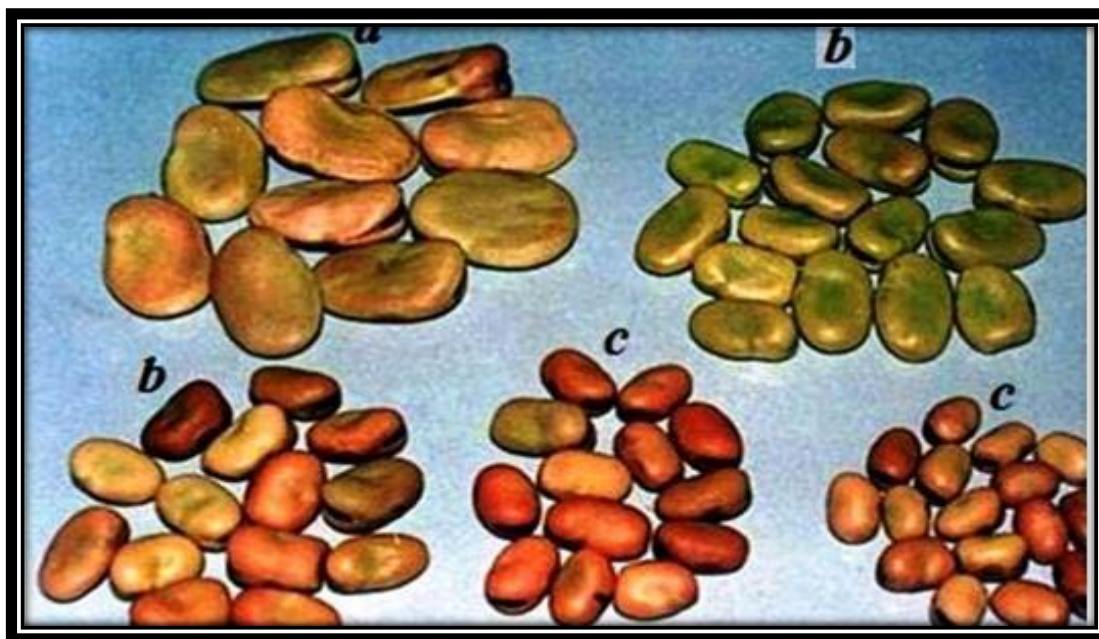


Figure 6: (a) Graines de *Vicia faba major*, (b) Graines de *Vicia faba minor*
(c) Graines de *Vicia faba equina*.

I.4 Origine géographique :

L'espèce *Vicia faba* serait originaire du *sud-ouest de l'Asie* (sud de la mer Caspienne), du moins pour les féveroles. Les fèves auraient une origine africaine. L'homme aurait très tôt utilisé *V. faba* pour sa nourriture : l'espèce était déjà largement répandue au néolithique en Espagne, Italie, Hongrie et France (**Moule, 1972**). Quelques variétés de la fève (*Vicia faba* L.) sont décrites de la façon suivante :

-**La séville:** c'est une variété précoce à gousses longues, renferment 5 à 6 grains volumineux. Sa tige d'une hauteur de 70 cm, ce distinguent des autres variétés par la couleur de son feuillage, d'un vert assez franc (**Chaux et Foury, 1994**).

- **Agricoles :** elle est cultivée depuis l'Antiquité. La variété d'Aguadulce est une amélioration de la fève de Séville à longue gousse. C'est une plante annuelle, les premières fleurs apparaissent au niveau de la dixième feuille. La fève L'aguadulce est une variété productive à cycle court adapté pour la culture en pot. La fève produit des longues gousses avec 9 ou 10 grains à l'intérieur. Son origine botanique n'est pas très précise mais elle est maintenant cultivée partout dans le monde. Très appréciées en Amérique du Sud, elles sont aussi la base de certains plats orientaux.
- **Féverole:** D'une manière générale, la féverole était autrefois traditionnellement cultivée pour les chevaux. Aujourd'hui, elle entre dans l'alimentation des ruminants, des porcs et des volailles. Cette culture a été sélectionnée par l'homme au proche Orient ou en Afrique (Anonyme, 2007). Elle possède un système racinaire très repoussant et structurant, et de surcroît l'une des plus performantes, en matière de fixation de l'Azote (**Thomas, 2008**).

En Algérie, la seule variété de féverole cultivée est « Sidi Aich » (**Zaghouane, 1991**).

- **Shale :** Originaire d'Espagne, cette culture a été utilisée pour l'alimentation humaine des graines sont de grande taille.
- **Histal :** D'une manière générale, cette culture est utilisée pour l'alimentation des bétails elle est de petite taille. Avec des grains ovoïdes, réguliers et lisses et des gousses cylindriques et courtes.

I.5 Ressources génétiques :

La fève (*Vicia faba* L.) est l'une des premières cultures à domestiquer. On pense que l'origine de récolte de *Vicia faba* L. Pourrais être du Proche-Orient. Des semences datant du dixième millénaire avant le présent (AP) ont été identifiées dans le nord de la Syrie (**Tano et al, 2006**).

Pour les légumineuses alimentaires en Algérie, la bibliographie fait mentionner les cultures pour le pois chiche, la lentille et la fève. Cette dernière a fait l'objet d'un inventaire durant la période coloniale. Guillochon (1925) a inventorié et décrit les variétés suivantes en Afrique du Nord. Pour la féverole (*Vicia faba* var. *minor*), elle a été l'une des espèces les plus utilisées dans les régions montagneuses, particulièrement en Kabylie, pour l'alimentation humaine et animale. Cette espèce a fortement régressé depuis la mise au point d'aliments du bétail et d'importantes plantations à base d'*Atriplex* qui ont été réalisées. (**INRAA, 2006**).

I.6 Origine et évolution :

Le nom *faba* provient de l'une des formes du verbe grec *wagev* - " manger " - qui met en évidence son utilisation pour l'alimentation et la nourriture pour les anciens Grecs et les Romains (**Muratova, 1931, Hopf 1973**).

Malgré de nombreuses études, on sait peu de l'origine et de la domestication de fève (**Maxted et al. 1991**). La fève aurait été cultivée dès la fin du néolithique, elle a constitué durant toute l'antiquité et le moyen âge, une base alimentaire importante jusqu'au développement du haricot et de la pomme de terre (**Hullé et al ; 1999**). D'après Saxena (1991), la fève a été domestiquée très tôt dans le monde. Bien que son origine ne soit pas encore claire, il a été longtemps pensé qu'elle était originaire de la méditerranée ou d'Asie de l'ouest. D'autres auteurs comme Nuessly et al(2004) ; Mikic (2011), la considèrent originaire d'Asie centrale.

Cependant, de récentes découvertes archéologiques à Tell el- kerkh de le Nord-ouest de la Syrie ont montré que la fève daterait de la fin du 10ème millénaire avant J-C, ce qui indique que le sud-ouest de l'Asie est le principal centre d'origine et de diversité de *V.faba* L. (**Duc et al. 2010**). Selon Cubero (2011), le centre d'origine de *V. faba* L serait le Proche-Orient, cette plante aurait été disséminée d'abord vers l'Europe centrale et la Russie puis vers l'est de la méditerranée et à partir de l'Egypte et les côtes arabes vers l'Abyssinie puis de la Mésopotamie vers l'Inde et la Chine. Au cours du 16ème siècle, la culture de la fève a été introduite en Amérique par les Espagnols et vers la fin du 20ème siècle, elle réussit à atteindre l'Australie. La forme ancestrale

de *V. faba* .L. est inconnue, mais le plus proche parent sauvage de la fève est supposé être l'espèce *vicia pliniana* d'Algérie (Duc et al. 2010).

I.7 Intérêts alimentaires :

L'utilité de la fève dans l'alimentation humaine et animale comme source de protéines ainsi que leur effet bénéfique sur la fertilité des sols sont largement reconnus. L'utilisation de la fève est principalement orientée vers la consommation humaine en gousses fraîche à grande proportion et sous forme de graines secs ou au stade pâteux à faible proportion. Lors d'abondance le surplus des graines de fève incorporé dans la composition d'aliments du bétail (Maatougui, 1997). (Figure 7) La féverole, en revanche, lorsqu'elle est disponible, est strictement utilisée pour l'alimentation du bétail en graines concassées destinées aux bovins surtout pour l'engraissement. La fève peut être aussi utilisée en engrais vert dans les vergers (Maatougui, 1996). Pour sa valeur alimentaire; La fève est considérée parmi les cultures les plus riches en matières nutritives.

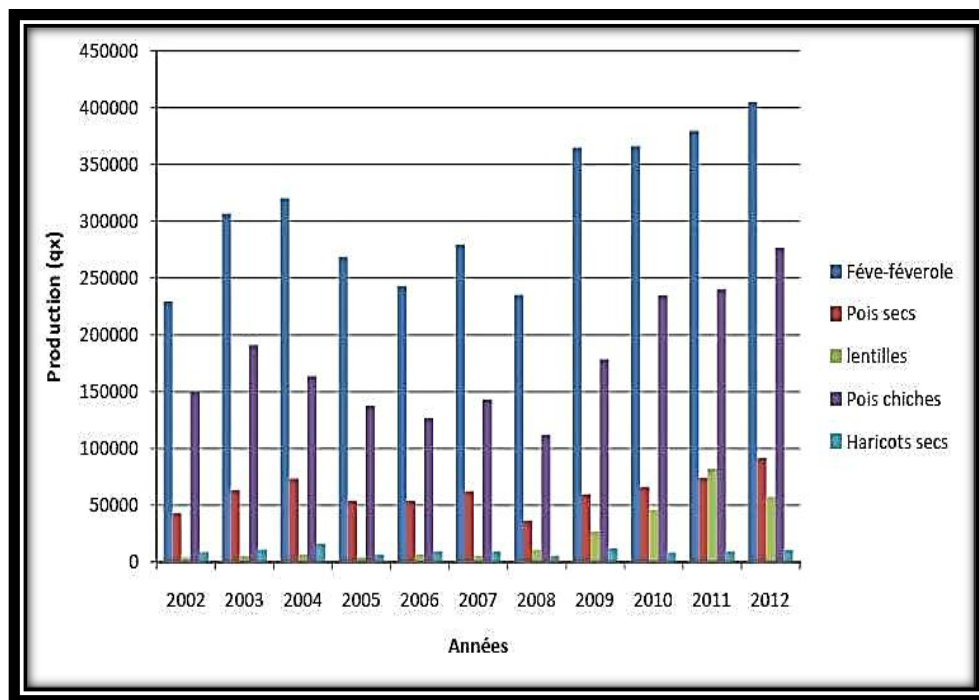


Figure 7: Evaluation des productions (qx) de la fève par rapport aux autres légumineuses Alimentaires en Algérie de 2002 à 2012 (Anonyme, 2013)

I.7.1 Intérêts agronomique :

L'espèce *V.faba* comme toutes les légumineuses alimentaires, contribue à l'enrichissement du sol en éléments fertilisants, dont l'incidence est positive sur les performances des cultures qui les suivent, notamment le blé (**Khaldi et al, 2002**). En plus de son intérêt nutritionnel, elle est introduite en rotation avec les céréales, où elle joue un rôle non négligeable dans l'enrichissement du sol en azote (**Rachef et al, 2005**). Selon Hamadache (2003), la fève améliore la teneur du sol en azote, avec un apport annuel de 20 à 40 kg/ha ; elle améliore aussi sa structure par son système racinaire puissant et dense. Les résidus des récoltes enrichissent le sol en matière organique.

I.7.2 Intérêts économiques :

La fève (*Vicia faba L.*) est la principale légumineuse alimentaire cultivée en Algérie (**INRA, 2007**). Elle constitue une importante ressource socio-économique. La culture de la fève et la féverole en Algérie n'ont pas encore bénéficiées de toute l'attention nécessaire devant assurer leur développement et continuent d'être marginalisées à tel point que des régressions importantes en superficies ont été enregistrées depuis 1987.

I.8 Contraintes majeurs de la culture de fève :

Les principales contraintes qui limitent la réalisation de plein potentiel de rendement de la fève et de la féverole et qui provoquent une instabilité du rendement sont abiotiques et biotiques. Leur importance relative, cependant, varie en fonction de la localisation géographique et les conditions agros-écologique de la production agricole.

I.8.1. Principales contraintes abiotiques dans la région méditerranéenne :

Selon Saxena (1991), les contraintes principales dans la région méditerranéenne sont :

- Le froid au début de la saison des récoltes.
- La sécheresse à différents stades de croissance.
- La chaleur lors de la croissance de la production et les étapes de remplissage
Des gousses.
- La salinité est également une contrainte de production dans certaines zones
côtières.

D'après Zaghouane (1991), en Algérie la production de la fève est limitée par différents facteurs environnementaux et techniques. Ceux-ci sont discutés ci-dessous.

I.8.1.1 Contraintes environnementales : les contraintes environnementales s'expriment notamment par :

- Le gel pendant la floraison, qui provoque la couleur des fleurs et mortalité des plantes.
- Le sirocco (vent chaud venant de sud), qui affecte la production des gousses et limite aussi la grosseur des graines.

I.8.1.2 Contraintes techniques : les contraintes techniques sont :

- Le semis est réalisé à la main et le manque de main-d'œuvre constitue une contrainte majeure à la production.
- La fertilisation minérale dont le phosphore et le potassium (P et K) est très limitée, même dans le secteur privé.
- La récolte et battage sont également réalisés à la main. L'absence d'un mécanisme approprié pour la récolte et le battage ne permet pas une meilleure maîtrise de cette opération elle limite la possibilité d'amélioration.

I.8.2 Principales contraintes biotiques en Algérie :

Cette espèce est soumise à plusieurs maladies et ravageurs parmi lesquelles nous pouvons citer : les insectes, les nématodes etc. Qui constituent des contraintes majeures pour son amélioration, son développement et la stabilité de la production.

I.8.2.1 Les maladies : parmi les maladies fongiques qui peuvent attaquer la fève nous pouvons citer :

➤ **Taches chocolat (*Botrytis fabae*)**

Les études menées durant ces dernières années en Algérie ont montré que *B.fabae* et *B.cinerea* causent des symptômes similaires sur leur plante hôte, la fève (**Bouznad et al, 2011**).

C'est un champignon nécrotrophe et est bien connu la principale cause de la maladie des taches chocolat de la fève dans le champ, ou le champignon forme des lésions brun foncé (Cole et al, 1998).

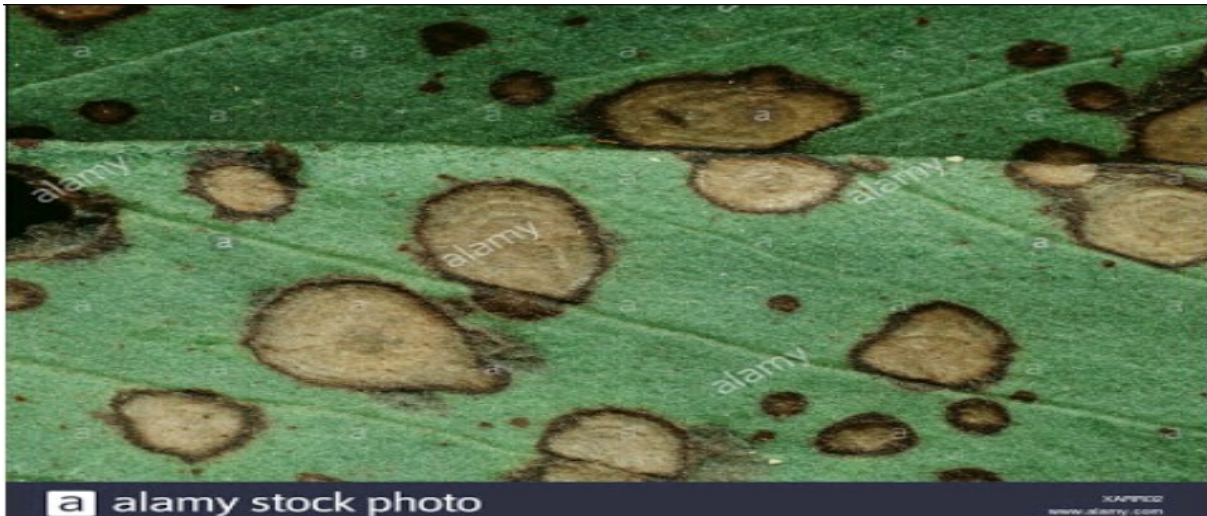


Figure 8 : Taches chocolat sur le plant Vicia faba



Figure 8 : Taches chocolat sur le plant Vicia faba

➤ **La rouille**

Causée par *Uromycesviciae-fabae*, la rouille est une maladie grave à la fève avec des attaques sévères au Moyen-Orient et Afrique Orientale, elle atteint jusqu'à 70% des cultures. Selon (Messiaen et al. 1991).

La rouille conduit à l'affaiblissement des plantes et a la diminution du nombre et du remplissage des gousses, à des dessèchement prématurés dans les cas les plus graves, qui peuvent être provoqués par un assez grand nombre de champignon.



Figure 9 : La rouille sur le plant Vicia faba

➤ **Mildiou**

Les agents responsables sont *Peronosporafabae* et *Pernosporaviciae*. Suite aux attaques précoces sur les plantes jeunes, le mildiou entraîne le nanisme et la déformation de la tige et des feuilles (**Chaux et Foury ,1994**). Les attaques tardives montrent la formation d'un feutrage gris à la face inférieure des folioles (**Stoddard et al, 2010**).

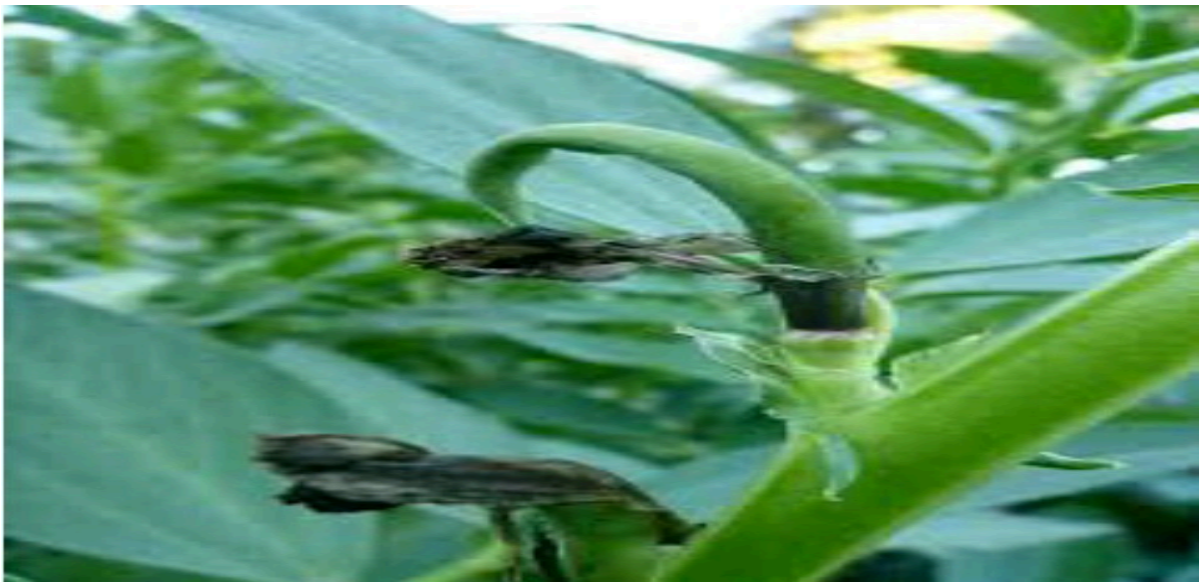


Figure10 : Mildiou sur le plant Vicia faba



Figure10 : Mildiou sur le plant Vicia faba

II-Micronucléus :

Le micronucléus est le plus petit des deux noyaux cellulaires chez les ciliés tels que les paramécies. Il se scinde en deux parties par mitose au cours de la division cellulaire et fournit le noyau du gamète qui donne par fusion le noyau du zygote à partir duquel sont formés les macronucléus et micronucléus du cycle de fission suivant (**Figure11**).

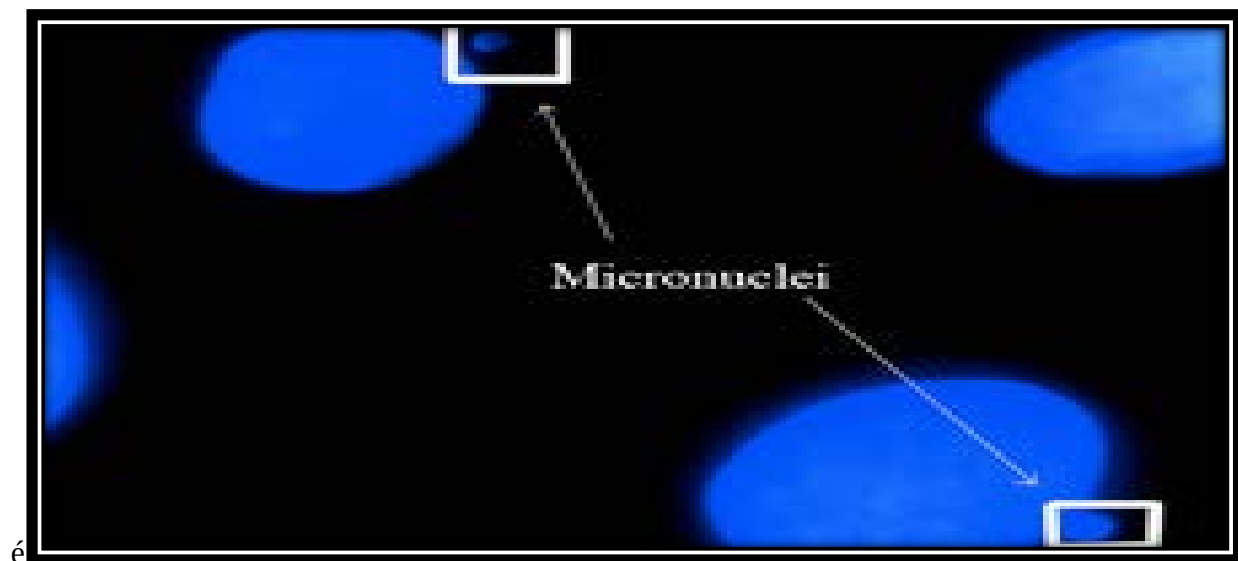


Figure 11: photo identifier micronucléus

II-1 Contexte (Formation) :

Le micronoyau a été reconnu à la fin du 19^e siècle où Howells et des petites inclusions Drôlement trouvées dans le sang pris de chats et des rats. Les petites inclusions, appelées le corps gai d'Howells, sont aussi observées dans l'érythrocyte de sang périphérique de patients d'anémie sévères. Ceux-ci sont la première description du micronoyau lui-même. Dans cet examen, je présente des aspects historiques sur l'utilisation du test de micronoyau comme un de tests de génotoxicité mammifères in vivo.

II-2 Considération historique du test de micronoyau :

Le micronoyau a été reconnu à la fin du 19^{ème} siècle où Howells et trouvé Drôlement de petites inclusions dans le sang pris de chats et des rats. Les petites inclusions, appelées gaies d'Howells corps (organisme), sont aussi observées dans l'érythrocyte de sang périphérique de patients d'anémie sévères (graves). Ceux-ci sont la première description du micronoyau lui-même.

En 1959, Evans et d'autres. A rapporté que les rayons gamma des micronoyaux induits dans les bouts (astuces) de racine de haricots de reins et ont essayé d'évaluer l'aberration chromosomique quantitativement. Ceci était le premier rapport pour à évaluer l'aberration chromosomique par la fréquence de cellules hébergeant le micronoyau parmi des cellules normales et ils ont évalué qu'environ 60 % des fragments chromosomiques ont contribué à la formation de micronoyau.

En 1970, Buller et Schmid a développé une méthode de test d'évaluer la fréquence de micronucleus érythrocytes parmi érythrocytes normal, qui manque de leurs propres noyaux pendant hématopoïèses, utilisant la moelle osseuse et les cellules sanguines périphériques de Hamster chinois ont traité avec un agent alkylolation fort, trainions. Dans le papier (journal), ils ont nommé cette méthode comme "le Mikrokern-test (le test de micronoyau)". Jusqu'au milieu des années 1970 Schmid et Headley le groupe a développé (accru) l'essentiel du test de micronoyau.

En 1976, le Concitoyen(Campagnard) et Headley ont rapporté une méthode utilisant des lymphocytes cultivés humains. Les modifications ont été présentées par Fenech et Moly l'utilisation cytocharasin B et maintenant la méthode est largement utilisée pour le contrôle humain.

En 1979, Chou et d'autres. et le Roi et Sauvage l'induction observée de micronoyau qui apparaît dans le foie de souris fœtal et les cellules sanguines périphériques à la très dernière (tardive) étape (scène) de gestation dont les mères ont été traitées intraperitoneally avec un produit chimique clastogenic. Quelques produits chimiques sont métabolisés dans le foie et devenir leur forme (formulaire) active. Quand les formes (formulaire) actives sont instables et diminuent avant le fait d'atteindre de la moelle osseuse, le clastogenicity de ces produits chimiques ne sera pas détecté par la méthode habituelle. En utilisant méthode de micronoyau foetale, cependant, métabolites actif instable (par exemple, di alkyl

En 1990, le comité de ministère de l'environnement américain le Programme de Gene Toux a publié une édition revue et corrigée du rapport de l'année 1983. Cette révision inclut de nouvelles données et des idées pour un nouveau protocole. De 1992, le mouvement de l'harmonisation internationale de génotoxicité teste des systèmes du point de vue méthodologique. En décembre 1992, comme la pré réunion pour l'Atelier International sur la Standardisation de Procédures de Test de Génotoxicité (IWGT), les organisateurs et des présidents se sont rencontrés (se sont réunis) ensemble à Tokyo et ont extrait des points douteux de chaque essai qui devrait être discuté à l'atelier. En 1993, l'atelier international a été eu lieu pendant deux jours à Melbourne attaché à la 6ème Conférence Internationale de Mutagènes Environnementaux et choisi les points ont été discutés et rapportés. Après ce temps.

II-3 Les caractéristiques du test incluant avantages et limitations :

Le test de micronoyau ne prend pas d'observation directe de chromosomes dans la cellule métaphase. Cependant, le test de micronoyau n'est pas suggéré d'être une méthode simplement alternative pour l'analyse métaphase ou les résultats de l'essai ont moins de valeur comparée à ceux de test d'aberration chromosomique. L'auteur croit le test de micronoyau comme un lié à, mais une méthode indépendante du test d'aberration chromosomique avec ses propres caractéristiques. Les caractéristiques du test de micronoyau comparé à l'analyse métaphase :

- N'importe quelle population de cellule se divisant peut être utilisée indépendamment de son caryotype.
- Des données précises peuvent être obtenues parce que son critère simple et est facile d'identifier.

- La réponse peut être détectée pour la durée plus longue.
- Les poisons de fuseau (d'axe) peuvent aussi être détectés.
- Les fréquences de fond.

II-4 Nouvelle considération d'approches au bien-être (à l'assistance sociale) animal :

En considérant le bien-être (l'assistance sociale) animal, ce test in vivo devrait s'approcher pour suivre le 3Rs (le Remplacement(Remplaçant), la Réduction et le Raffinage(Raffinement)). Une autre main, chaque test est exigé pour montrer la haute sensibilité, qui signifie l'incrément d'animaux de test. Pour résoudre une telle exigence contradictoire, nous avons essayé plusieurs approches, c'est-à-dire :

- 1) l'omission du groupe témoin positif simultané (concourant) du protocole de test.
- 2) la combinaison de deux ou plus systèmes de test, par exemple, le test de micronoyau et l'essai de comète.
- 3) l'incorporation du test de micronoyau dans d'autres études toxicologiques, par exemple, l'étude de dose de répétition (reprise).

-Le test de micronoyau a d'habitude fonctionné par habitude pour évaluer in vivo de produits chimiques. Dans de tels cas, le contrôle positif historique peut assurer la performance du test et le groupe témoin positif simultané n'est pas nécessaire d'inclure dans tous les tests. Il est, cependant, recommandé d'utiliser les diapositives de contrôle positives, qui ont préparé séparément, certifier l'approprié teintant et l'observation. ICH S2 la ligne directrice (R1 et l'OCDE TG 474 ont accepté l'omission du contrôle positif simultané. Cette approche réduit le nombre d'animaux de test de chaque étude.

-Jusqu'à récemment, les tests de génotoxicité in vivo ont été exécutés (dirigés) autonomes autres études toxicologiques animales. Pour s'approcher le 3Rs le concept, deux ou plus systèmes d'essai est combiné comme les essais de critère multiples. La difficulté était comment surmonter le régime de traitement optimal différent pour chaque test, échantillonnant particulièrement le temps après le dernier traitement. À l'origine, ce point a été surmonté en utilisant le sang périphérique comme les cellules ciblent du test de micronoyau et nous ne devons pas tuer des animaux à chaque temps d'échantillonnage, qui ajustent le protocole à l'autre système d'essai. Par exemple,

nous pouvons utiliser le modèle animal transgénique pour détecter des mutations géniques ensemble avec l'évaluation de micronoyau pour l'aberration chromosomique. Récemment, la combinaison du test de micronoyau et l'essai de comète est utilisée le plus fréquemment

- La ligne directrice d'ICH S2 (R1) recommande d'intégrer des critères génotoxiques, par exemple, la formation de micronoyau, dans la dose de répétition générale l'étude toxicologique. Théoriquement, nous pouvons prendre le prélèvement de sang périphérique à tout moment pendant l'étude et des cellules de moelle osseuse à la terminaison de l'étude. Bien sûr, il y a plusieurs restrictions pour exécuter l'étude toxicologique complètement, mais nous pouvons utiliser les animaux du groupe satellite, si chacun. Le point le plus important de l'étude d'intégration est les niveaux de dose. Généralement, les niveaux de dose de l'étude de dose de répétition sont inférieurs que ceux des autonomes ou le test de micronoyau de combinaison. La ligne directrice ICH suggère quand l'essai cellulaire mammifère donne positif ou omet l'essai mammifère, plusieurs facteurs devraient être évalués pour déterminer si la dose supérieure est assez haute.

Les pesticides

I. Généralités :

Il sera question dans ce mémoire des inquiétudes face à l'utilisation des pesticides en milieu agricole. La santé des consommateurs et la protection de l'environnement sont les principales préoccupations des gens. Les temps changent et les lois et normes doivent aussi suivre les nouvelles idéologies, qui vont servir au bien être de notre planète et de notre santé.

Les pesticides constituent un enjeu important pour la qualité de notre alimentation et de notre environnement. On peut constater que l'agriculture mondiale s'est grandement transformée pour suivre la concurrence du marché et est donc devenue plus intensive et hautement spécialisée. Alors que les propriétaires de terre diminuent, paradoxalement la productivité s'accroît et procure des gains importants. Malheureusement cette montée du secteur agricole n'a pas que des répercussions positives, elle détériore grandement l'environnement et elle est très néfaste pour la santé humaine et surtout pour celle de nos agriculteurs. Heureusement plusieurs actions sont entreprises afin de réhabiliter et de protéger nos milieux naturels.

Pour la plupart, les pesticides sont des produits chimiques utilisés en agriculture pour détruire les ravageurs, les plantes adventices et les agents phytopathogènes. Ces produits peuvent être extraits de végétaux ou obtenus par synthèse. Dans le présent rapport, on s'intéresse aux pesticides de synthèse qui présentent un risque pour la santé publique (**FAO ; 1986**).

pesticide est une substance, ou un mélange de substances, utilisé pour empêcher d'agir, détruire ou neutraliser un ravageur, un vecteur de maladie humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocives ou gênantes au cours de la production, de la transformation, de l'entreposage, du transport ou de la commercialisation de denrées alimentaires, de produits agricoles, de bois et de dérivés du bois, ou d'aliments pour animaux. Le terme de pesticide désigne des produits utilisables comme régulateurs de la croissance végétale, défoliants, desséchants, agents d'éclaircissage contre la chute prématurée des fruits ou encore des produits appliqués avant la récolte pour empêcher la détérioration des denrées en cours d'entreposage ou de transport.

Des définitions voisines ont été adoptées par la Commission du Codex Alimentarius (Codex, 1984) et par le Conseil de l'Europe (1984). Dans tous les cas, sont exclus les engrais, les nutriments végétaux et animaux, les additifs alimentaires et les médicaments vétérinaires. Certains pesticides sont utilisés à la fois en agriculture et comme agents de lutte anti vectorielle dans les programmes de santé publique.

L'agriculture et l'horticulture constituent, parallèlement à ces programmes de lutte anti vectorielle, les branches où l'on fait 1 On entend par "produits agricoles" des denrées telles que les céréales brutes, les betteraves sucrières et les graines de coton qui ne sont pas normalement considérées comme des denrées alimentaires.

I.1.Portrait des pesticides :

L'utilisation de pesticides en milieu agricole a connu une forte augmentation au Québec au cours des trente dernières années. Entre les années 1970 et 1980, cette quantité était peu considérable, tandis qu'en 2001 elle atteignait 2 591 716 kilogrammes de matières actives par année selon (Évelyne Barrette, agronome, 2006). Le secteur agricole représente le plus important consommateur avec 79,1% des ventes, si on le compare aux secteurs industriels. Dans le secteur agricole, les herbicides représentent la catégorie de pesticides la plus utilisée, suivis des fongicides, des huiles minérales, des fumigants et fumigènes, et des insecticides. Les ventes d'herbicides sont en hausse depuis 1994, les ventes de fongicides et d'insecticides sont en baisse, la vente des huiles minérales herbicides, se trouve en hausse depuis 1995. Les fumigants et fumigènes sont en très forte hausse, à cause d'un produit utilisé comme stérilisant de sol épandu à de fortes concentrations. Certaines cultures vont jouer sur les quantités de pesticides utilisées. Les cultures de la pomme, du tabac et de la pomme de terre reçoivent de fortes quantités de fongicides et d'insecticides. De plus, la forte utilisation des herbicides est directement liée à la progression de la culture du maïs et du soya, deux plantes qui reçoivent une quantité de 75 fois plus de pesticides que le foin et 5 fois plus que les céréales. L'expansion progressive de ces cultures amène une forte hausse d'utilisation de pesticides. Il serait donc grand temps de trouver des alternatives à ces cultures.

II.1.Conséquences de l'utilisation des pesticides :

Les pesticides validés sont composés d'un ingrédient actif et d'adjuvants, soient inactifs qui vont servir essentiellement à augmenter la quantité et la rapidité de pénétration du pesticide dans les feuilles, donc à augmenter sa rapidité d'action, à élargir ses fonctions et à lui offrir une meilleure adhérence. Le problème c'est que le ministère de l'Environnement ignore sa composition, malgré la toxicité des substances qui sont parfois mises en cause. Seule l'Agence de réglementation sur la lutte antiparasitaire et l'organisme fédéral d'homologation, en connaissent la composition. Le problème est que sa composition est protégée par le secret industriel. L'efficacité de ces pesticides homologués n'est pas tout à fait sécuritaire, car même si un

adjuvant est considéré comme inactif, il peut devenir toxique selon la façon qu'il sera appliqué (Bourque, 1999).

II.1.1 Les effets des pesticides sur l'environnement :

Depuis 1992, le Ministère de l'environnement a échantillonné une trentaine de rivières et environ 300 puits situés dans des bassins versants agricole. Le suivi des pesticides est surtout orienté selon le type de cultures. Les plus ciblées sont celles qui utilisent un plus grand nombre de pesticides, soit la culture du maïs, du soya, les vergers, les cultures maraîchères et la pomme de terre. Le maïs et le soya sont les cultures les plus suivies par le MDDEP, car elles possèdent de vastes territoires et elles représentent également les quantités de pesticides les plus vendues au Québec pour ces productions.

Un suivi annuel est effectué pour quatre rivières, elles servent d'indicateurs pour évaluer l'évolution de la contamination par les pesticides. Les données recueillies de ces rivières ont montré une présence de pesticides plus régulière durant l'été. Les plus souvent utilisés sont les herbicides. Le problème c'est que l'on retrouve plusieurs pesticides présents en même temps dans l'eau des rivières, allant jusqu'à vingt dans certains cas dans un même échantillon. Dans les cours d'eau qui drainent des zones de vergers on détecte régulièrement des fongicides et ceux les plus souvent identifiés sont les insecticides. Leurs concentrations dépassent parfois les critères de la qualité de l'eau essentielle à la protection des espèces aquatiques. Les données recueillies dans les rivières et ruisseaux qui drainent les terres en cultures maraîchères révèlent la présence de plusieurs insecticides ainsi que du fongicide chlorothalonil.

En plus d'avoir des effets négatifs sur les espèces aquatiques, la présence de pesticide dans l'eau des rivières a également un impact direct sur la qualité des sources d'approvisionnement en eau potable. Les petits cours d'eau agricole échantillonnés se jettent dans des rivières plus grandes, comme par exemple la Yama ska, la Richelieu, la Nicole et le Saint-Laurent qui à elles seules servent de sources d'eau brute pour l'approvisionnement en eau des municipalités. La problématique est que parmi les 213 réseaux de distributions d'eau potable qui doivent être suivis pour leur teneur en pesticide, 116 montrent la présence de faibles concentrations de pesticides, soit 54%.

Une autre problématique ciblée est celle de la présence de pesticides dans les eaux souterraines, causée par leur fort potentiel de lessivage. Ces pesticides vont se retrouver dans les eaux souterraines et représentent une menace de la qualité de ces eaux par leur taux de solubilité.

Mentionnons la culture de la pomme de terre au Québec qui s'effectue sur des sols sableux, où l'infiltration rapide des eaux de pluie rend la nappe d'eau souterraine vulnérable à la contamination. Des analyses effectuées de 1999 à 2001 ont montré la présence de faibles concentrations de pesticides dans 49% des puits échantillonnés. Pour le maïs et le soya, les études ont montré une contamination de 35% des puits échantillonnés en 2005, et dans les vergers l'étude effectuée est un peu plus âgée, soit en 1994 et 1995, on retrouve une contamination des puits à 40%. En 2005, les puits échantillonnés près des cultures maraîchères présentaient 27% de contamination. Les puits qui ont été échantillonnés dans le cadre des différents programmes d'échantillonnage gouvernemental en milieu agricole, servent à l'alimentation en eau potable.

II.1.2. Les effets toxiques des pesticides sur la santé :

Plusieurs études de Santé Canada ont démontré les risques d'effets aigus et chroniques pour les agriculteurs exposés aux pesticides. On a observé des problèmes d'ordre respiratoire, cutané, neurologique, reproductif, de développement et bien d'autres. Au Québec les statistiques démontrent qu'entre 5 à 6% des 1 500 cas annuels d'intoxication aiguë aux pesticides rapportés au Centre anti-poison du Québec (CAPQ) sont associées à une exposition reliée à des pratiques professionnelles. Cependant plusieurs professionnels de la santé s'entendent pour dire qu'il y a ici une sous déclaration de ces cas en lien avec le non spécificité des symptômes et de la méconnaissance des mécanismes de déclaration. Dans les effets d'ordre dermatologiques et respiratoires on observe l'irritation, de l'érythème, de l'œdème, de l'urticaire, des éruptions cutanées, des dermatites, des allergies, la toux chronique, l'asthme, la dyspnée, la rhinite ainsi qu'une baisse de capacité vésicatoire observée chez les agriculteurs exposés aux pesticides pour ce qui est de la toxicité aiguë. Pour les toxicités chroniques on observe des effets à long terme qui sont suspectés. Dans ce cas-ci, il est difficile de démontrer la principale source reliée à la maladie. Plusieurs pesticides ont été identifiés comme étant cancérigènes; les types de cancer sont les lymphomes, la leucémie ainsi que le cancer des tissus conjonctifs, du cerveau et de la prostate. Quelques études tendent à démontrer des risques accrus pour le cancer des reins et du cerveau ainsi que la leucémie chez les enfants d'agriculteurs, et utilisateurs professionnels de pesticides. Il est cependant difficile de tirer des conclusions en matière de cancérogénicité des pesticides à cause de certaines limites des études épidémiologiques.

D'autres études ont montré un lien important entre l'exposition aux pesticides et certains troubles de la reproduction et du développement. Selon certains chercheurs, les agriculteurs qui

utilisent des pesticides ont une densité de spermatozoïdes moins élevée que les agriculteurs possédant des fermes biologique. D'autres chercheurs indépendants affirment que 36% des femmes qui manipulent des pesticides qui sont soumis à une période moyenne de 2 250 heures par année ont eu des fausses couches à la vingtième semaine de grossesse comparé à 12% chez les femmes qui sont exposées aux pesticides sur une période plus courte, soit sur une moyenne de 250 heures par année. Les analyses statistiques ont démontré une différence significative ($p < 0,01$). On observe également que les pesticides pourraient être responsables de malformations chez les nouveau-nés de parents agriculteurs exposés aux pesticides. Bien d'autres études montrent un grand nombre d'effets néfastes sur la santé, mais il serait beaucoup trop ardu de tous les nommer. La panoplie d'études réalisées sur les effets néfastes des pesticides sur la santé me semble assez solide et convaincante. Un petit nombre d'agriculteurs qui possèdent des fermes biologiques l'ont heureusement compris. Il reste maintenant à convaincre les autres agriculteurs et les gouvernements à tout simplement abolir ces pratiques ou du moins à restreindre leur utilisation.

III. Solutions alternatives à l'utilisation des pesticides :

V. Rotations des cultures :

La production sur de plus petites superficies pourrait aider à gérer la prolifération d'insectes nuisibles et diminuer leur développement. De plus, certaines plantes possèdent un répulsif naturel qui pourrait aider à combattre les insectes dans les champs avoisinants. La rotation des cultures pourrait aussi diminuer la concentration des parasites surtout dans la culture des pommes de terre. La rotation des cultures permet aussi de mieux garder l'équilibre chimique du sol, car une espèce plantée successivement aux mêmes endroits peut épuiser le sol de toutes ses valeurs nutritives. La rotation des cultures ne fait pas que réduire le besoin d'intrants et de produits de phytoprotection, mais elle permet également une diversification floristique et animale à la ferme communément appelée la biodiversité agraire. L'agriculteur va en retirer des bénéfices en ce qui a trait à l'agrément des paysages et la rupture de la monotonie des monocultures et de plus la rotation peut réduire le travail de désherbage. Parallèlement à la rotation des cultures on peut transplanter des plants pour assurer la dominance des cultures sur les mauvaises herbes. La culture sur tuteurs est également une option, en plus d'économiser de l'espace, elle favorise la présence d'oiseaux insectivores. On retrouve aussi certains engrais verts, dont l'utilisation du sarrasin qui va permettre de conserver les parcelles propres après la récolte.

VI. L'apparence des cultures :

Il faut conscientiser la population que la culture est le fruit de la nature et que tout ne peut être parfait. Le légume parfait résulte d'une forte concentration de pesticide utilisé tout au long de sa croissance. Une culture moins parfaite résulterait d'une diminution de pesticide utilisé donc moins de frais pour l'agriculteur de même que pour le consommateur en plus d'être bénéfique pour sa santé. Une campagne publicitaire pourrait être réalisable pour mieux conscientiser la population dans un contexte d'accord harmonie pour une abolition totale des pesticides.

VII. Vers une agriculture biologique :

Il faut développer d'avantage les programmes gouvernementaux orientés vers le développement de nouveaux produits moins dommageables pour l'humain et l'environnement, afin de favoriser d'avantage l'implantation de l'agriculture biologique. Cette agriculture verte utilise des fertilisants qui servent à optimiser les processus naturels à l'oeuvre dans les sols, en utilisant des fertilisants organiques. On doit se servir des propriétés du sol et arrêter de l'utiliser uniquement comme un support d'engrais. Le sol est un environnement biologique, physique et chimique complexe. On doit le nourrir plutôt que de fertiliser ses plantes. La gestion des matières organiques, c'est le recyclage optimal des éléments nutritifs à la ferme. Le compost se fait plutôt rare dans le domaine biologique, car il possède normalement un équilibre entre les productions animales et les productions végétales. Un déficit est souvent observé, du fait qu'on remplace avec des légumineuses dans le cas de l'azote, et, dans le cas de d'autres minéraux. De ce fait on commence à développer l'emploi de cultures pionnières compétentes à extraire et libérer les éléments ancrés dans la portion minérale du sol.

Il est essentiel pour les producteurs des fermes biologiques de se concentrer vers une agriculture pédogénétique, soit sans fertilisants. La pédogenèse est la formation du sol qui comporte une mince couche composée de diverses successions végétales formées depuis 10 000 ans, à partir de la roche mère, qui peut-être soit un sable littoral, une argile marine ou autre. Dans ce sol, les éléments minéraux sont relativement mobiles. Ces éléments mobiles sont donc épuisables. D'un autre côté la fraction minérale du sol, et de la roche-mère sous-jacente, comporte une grande quantité d'éléments minéraux.

« Si, actuellement, on renouvelle les exportations par des importations, le défi du futur de la production biologique sera de développer des techniques d'optimisation des processus pédogénétiques, optimiser la formation de nouveaux sols. Des recherches prometteuses (INRA)

mesurent déjà les compétences de plusieurs végétaux à extraire de la fraction minérale des éléments en quantité dépassant largement ceux révélés dans les analyses de sol. Pourquoi creuser une carrière de chaux pour combler une déficience en calcium tandis que sous nos pieds, à peu près partout, la roche et les sédiments sont calcaires ?

Il nous reste à apprendre à cultiver ces plantes qui pourront faire remonter ce calcium et le rendre disponible dans le sol. (Richard Favreau, Géographe et propriétaire d'une ferme maraîchère certifiée biologique).

De plus la production biologique produit peu d'excès, car les sols sont excessivement riches. La base des sols est donc plus sécuritaire pour l'environnement et conséquemment il va en résulter une alimentation saine. Les fermes biologiques utilisent aussi des bandes tampons et des bandes de protection qui vont permettre de filtrer les émanations des cultures conventionnelles voisines et surtout les pesticides. De plus ces bandes sont un ajout à la ferme, à la biodiversité naturelle floristique et animale, au paysage et au climat. Elles apportent ainsi un élément de structure positif à l'environnement rural.

VIII. Vers des pesticides moins polluants :

La réglementation qui porte sur l'usage des pesticides a une grande influence sur la compétitivité des producteurs du Québec. Heureusement le Canada refuse que ses producteurs utilisent tous les pesticides permis aux États-Unis, sauf qu'il existe là un grave problème, car il permet d'un autre côté l'importation de tous les fruits et légumes qui ont été traités aux pesticides interdits d'utilisation au Canada. Le Canada accepte d'office tous les produits provenant de pays industrialisés qui bénéficient d'une présomption à l'effet que leurs produits ne sont pas nocifs. Il faudrait donc éviter que l'écart entre le nombre de pesticides permis au Canada versus ceux des États-Unis s'amplifie et vienne pénaliser les producteurs canadiens dont ceux du Québec.

Le système actuel encourage les entreprises créatrices de pesticides à traverser la frontière vers les États-Unis pour faire tester et approuver leurs produits. Cette situation entraîne l'exode d'entreprises et de possibilités d'affaires intéressantes pour le Canada. D'un autre côté cette situation entraîne également une mise en utilisation des produits certifiés aux États-Unis beaucoup plus rapide, leur procurant un avantage concurrentiel pour combattre les maladies qui attaquent leurs récoltes. Donc une nouvelle procédure d'accréditation devrait être mise en place pour permettre la reconnaissance ou le rejet d'un pesticide plus rapidement. La sécurité alimentaire est un élément important qui peut limiter le libre-échange entre pays. Les producteurs

québécois déclarent que pour demeurer concurrentiels avec les producteurs américains, il faut que le Canada accepte un plus grand nombre de pesticides à un rythme plus rapide. Présentement les producteurs font du lobbying auprès des gouvernements fédéral et provincial afin de reconnaître la légitimité de leur demande dans le cadre de l'instauration d'une politique agricole et agroalimentaire. Donc comme on peut le constater, les producteurs ne sont pas encore tout à fait conscients des méfaits de l'utilisation des pesticides sur leur santé, en plus ce sont eux qui en sont le plus touchés. Les producteurs biologiques qui utilisent des pesticides biologiques souhaitent également avoir un accès à l'accréditation plus rapide et comparable à celui des américains. Santé Canada établit des normes maximales pour chacun des pesticides utilisés, mais ne prend pas en considération la totalité des pesticides utilisés.

Je crois que les défis pour une production biologique plus répandue sont grands, il n'est pas facile de traiter avec la grande diversité de parasites nuisibles qui ravagent les récoltes, mais l'effort vaut la chandelle. Si des méthodes alternatives existent; pourquoi ne pas les utiliser comme certains agriculteurs de fermes biologiques, qui les utilisent déjà. La contrainte sera d'appliquer des techniques semblables permettant une production à grande échelle pour les besoins du marché. Tous et chacun sont capables d'y aller dans le même sens dans une optique d'une meilleure qualité de vie et de moins d'effets négatifs sur l'environnement. Il est possible de développer cette production biologique à grande échelle en enseignant dans les écoles et sous forme de formation massive aux agriculteurs toutes les solutions alternatives biologiques possible. Je crois que c'est seulement une question de connaissance et de gestion gouvernementale. L'industrie phytopharmaceutique pourrait être une alternative, elle a bien évolué depuis une quarantaine d'année, les nouveaux produits sont peu résiduels, se dégradent plus rapidement dans l'environnement et visent des ennemis spécifiques avec un impact réduit sur les auxiliaires. Il est important en 2007 d'aller plus loin en terme de pesticide, au lieu d'établir des normes sur les produits, on devrait les abolir et ne garder que ceux qui ne constituent aucun danger pour l'environnement et la santé. Nous en sommes rendus à trouver d'autres alternatives; prenons l'exemple de la Finlande, du Danemark et de la Suède qui sont bien en avance sur nous en ce qui concerne l'utilisation des pesticides.

Les agriculteurs d'aujourd'hui font face à de dures réalités où les choses doivent changer et le gouvernement doit les appuyer le plus possible dans leur démarche, il doit leur donner les outils nécessaires pour qu'ils puissent accomplir un travail propre pour leur santé et notre

environnement. Les recherches en termes de santé concernant l'exposition aux pesticides ont très bien démontré jusqu'à présent ses effets très néfastes sur notre organisme. Nous sommes actuellement dans une société où les gens veulent être informés de ce qu'ils consomment et leur santé les préoccupe d'avantage. Les lois existantes et les actions entamées pour régler le problème de résidus de pesticides sont bien, mais peu suffisantes. Ces lois doivent être plus strictes et comporter des solutions plus viables pour l'environnement et notre santé. En s'alliant vers une productivité biologique moderne nous pourrions arriver à faire de l'agriculture, une agriculture propre, qui aura de meilleurs avantages sur notre santé et environnement en plus de faciliter le développement de l'économie locale.

IX. Ridomil® gold mz 68wg :

IX.1. Généralités :

Le fongicide Ridomil gold mz 68wg combine un fongicide systémique et un fongicide de contact. Il est destiné à l'application foliaire dans le cadre d'un programme de prévention des maladies, pour la suppression de l'alternaria et du mildiou du feuillage de la pomme de terre, la répression de la pourriture aqueuse et de la pourriture rose de la pomme de terre, ainsi que pour la suppression du mildiou dans les oignons et la laitue pommée et du mildiou de la vigne causé par *Plasmopara viticola*.

IX.2.Fongicide :

IX.3. Usage agricole :

Fongicide granulaire mouillable pour la suppression de l'alternaria et du mildiou du feuillage de la pomme de terre, du mildiou des oignons et de la laitue pommée, du mildiou de la vigne causé Par *Plasmopara viticole*, ainsi que pour la répression de la pourriture aqueuse et de la pourriture rose de la pomme de terre.

Garantie :

Métalaxyl-M et isomères	4 %
Mancozèbe	64 %

IX.4. Avis a' l'utilisateur :

Ce produit antiparasitaire doit être employé strictement selon le mode d'emploi qui figure sur la présente étiquette. L'emploi non conforme à ce mode d'emploi constitue une infraction à la *Loi sur les produits antiparasitaires*. L'utilisateur assume les risques de blessures aux personnes ou de dommages aux biens que l'utilisation du produit peut entraîner.

IX.5. Renseignements toxicologiques :

Aucun antidote spécifique n'est connu. En cas d'ingestion, provoquer le vomissement ou faire un lavage d'estomac. Administrer un traitement symptomatique.

IX.6. Précautions environnementales :

Ne pas appliquer si les conditions météorologiques favorisent la dérive du produit hors des Endroits traités. Ne pas appliquer ce produit directement dans les habitats d'eau douce (tels que lacs, rivières, bourbiers, étangs, fondrières des Prairies, ruisseaux, marais, réservoirs, fossés et milieux humides) ni dans les habitats estuariens ou marins. Ne pas contaminer les sources d'eau d'irrigation ou d'eau potable ou les habitats aquatiques Lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets.

IX.7. Dangers pour l'environnement :

L'utilisation de ce produit peut entraîner la contamination des eaux souterraines, en particulier dans les régions où le sol est perméable (p. ex. sols sableux) et où la nappe phréatique est peu profonde. Afin de réduire le ruissellement dans les habitats aquatiques à partir des zones traitées, il faut évaluer les caractéristiques et les conditions du site avant le traitement. Parmi les caractéristiques et conditions propices au ruissellement, il y a notamment les fortes pluies, une pente modérée à abrupte, un sol nu et un sol mal drainé (p. ex. sols compactés, à texture fine ou à faible teneur en matière organique comme l'argile). Afin de limiter le plus possible les risques pour l'environnement découlant de l'utilisation de ce produit, ne pas l'utiliser sur les sols graveleux de texture grossière, sur les sols contenant moins de 2 % de matière organique, ni aux endroits où la nappe phréatique pourrait être près de la surface.

Éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues.

IX.8. Décontamination et élimination :

Pour tout renseignement concernant l'élimination des produits non utilisés ou dont on veut se départir, s'adresser au fabricant ou à l'organisme de réglementation provincial. S'adresser Également à eux en cas de déversement ainsi que pour le nettoyage des déversements.

IX.9.Mode d'emploi :**IX.10. Pommes de terre :**

Suppression de l'alternais et du mildiou du feuillage de la pomme de terre et Répression de la pourriture aqueuse et de la pourriture rose de la pomme de terre. Le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG doit être appliqué dans le cadre d'un programme de Prévention des maladies. Il faut adopter des pratiques culturales qui réduisent les sources des Maladies et procéder à des applications préventives de fongicides. Le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG doit être appliqué avant que la maladie ne se déclare. Faire jusqu'à 3 applications du fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG à raison de 2,5 kg/ha dans Suffisamment d'eau pour bien humecter le feuillage (dans le cas d'une application aérienne, Appliquer 2,5 kg du fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG dans au moins 50 L d'eau à l'hectare). Commencer les applications tôt le premier traitement doit être fait avant que les feuilles des Plants ne se touchent dans un même rang de pommes de terre. Faire une 2 et une 3 Application du fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG à intervalles de 10 à 14 jours. Appliquer un Fongicide de contact recommandé pour la suppression du mildiou de 5 à 7 jours après chaque Application du fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG. Après le dernier traitement avec le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG, appliquer un fongicide de contact homologué à la dose et Aux intervalles recommandés, jusqu'à la fin de la saison. Ne pas appliquer dans les trois jours Précédant la récolte. Lorsque les conditions sont particulièrement favorables au développement du mildiou, il est Recommandé d'utiliser l'intervalle le plus court entre les traitements. On peut effectuer jusqu'à 3 traitements avec le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG par saison. Appliquer un fongicide de contact dans les 5 à 7 jours suivant le dernier traitement avec le Fungicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG. Lorsqu'on constate visuellement que les fanes de Pommes de terre arrivent à maturité, il faut cesser d'utiliser le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG et retourner à un fongicide de contact. La présence d'un trop grand nombre des Meurtrissures ou des lésions infligées pendant la récolte réduit la tubérisation et accroît le risque De maladies de conservation. Consulter le spécialiste des

pommes de terre de la région pour Connaître les prévisions concernant le mildiou et obtenir des précisions quant à la maturité des Fanes.

IX.11. Renseignements généraux : IX.12. Compatibilité :

Le fongicide RIDOMIL GOLD MZ 68WG est compatible avec la plupart des insecticides les plus couramment utilisés pour les pommes de terre. Cependant, il faut toujours vérifier la compatibilité en préparant d'abord un mélange du produit et d'eau en petites quantités proportionnelles. Ne pas mélanger le fongicide Ridomil avec un défanant. Les défanants empêchent l'activité systémique de Ridomil.

IX.13. Vigne :

IX.13.1. Mildiou causé par *Plasmopara viticola* :

Appliquer le fongicide Ridomil à raison de 2,5 kg à l'hectare avec de

L'équipement d'application au sol, dans suffisamment d'eau pour bien humecter le feuillage.

Faire Une seule application par année avant la floraison.

Matériel et Méthode

Matériel et méthode

I. Matériel et méthode :

Ce travail a été réalisé dans laboratoire de l'ITA (Du 18 / 03/2018 au 04/ 06/ 2018).

I.1. Matériel :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| - Les graines de <i>Vicia faba</i> | - pesticide RIDOMIL GOLD MZ 68WG |
| - carmin acétique | - colchicine |
| - microscopique | - bec benzine |
| - bécher | - Erlenmeyer |
| - lame | - lamelle |
| - boîte pétri | - coton |
| - Goblet | - Balance |
| - l'eau javel | - l'eau distillé |
| - papier Filtre | - papier d'aluminium |
| - Entonnoir | - verre de montre |

II. Mode Opératoire :

La technique comporte les étapes suivantes :

II.1. la germination

Les graines de *Vicia faba* L sontensemencées, après leur désinfection dans l'eau de javel diluée à 50% pendant 5-7 minutes. Par la suite, les graines sont imbibées 2h pour activé la germination. Par la suite, les graines sont mises à germées dans des boites de pétri, tapissées de papier filtre imbibée d'eau distillé à la lumière et à température ambiant



Figure12 : les graines sont imbibées pour activer germination



Figure 13 : les graines de *Vicia faba* dans coton

II.2. Prélèvement :

Après 3-7 jours la racine à longueur de 0.5 à 1cm les grains des Fève dans cette période durant laquelle le coefficient mitotique est le plus élevé.



Figure 14: couper les racines de *Vicia faba* L

II.3. Protocol :

II.3.1. Préparation de solution de Ridomil: Dans cette méthode on prépare 3 solutions de RIDOMIL à concentration différente et témoin.

Le témoin : aucun traitement n'a été appliqué.

Lot1 : application du pesticide à raison de 0.75g /500 ml H₂O (0,15%).

Lot2 : application du pesticide à raison de 1.5g/500 ml H₂O (0.3%).

Lot3 : application du pesticide à raison de 3g /500 ml H₂O (0.6%).

Après la préparation des différentes solutions, on ajoute chaque solution dans 3 Gobelets, plus on ajoute 3 Gobelets comme un témoin, donc il y a 12 Gobelets différents.

Ensuite chaque Gobelet couvert par papier d'aluminium, au milieu de la couverture nous faisons un trou, après ça nous ajoutons les grains de Fève (*Vicia faba L*), La durée de ce prétraitement est 24h à 48h.

Après traitement couper la racine de *Vicia faba* pour la fixation

II.4. La fixation

La fixation a été faite par une solution de colchicine pendant 48h, la colchicine a été utilisée pour fixer toutes les étapes de la division cellulaire.

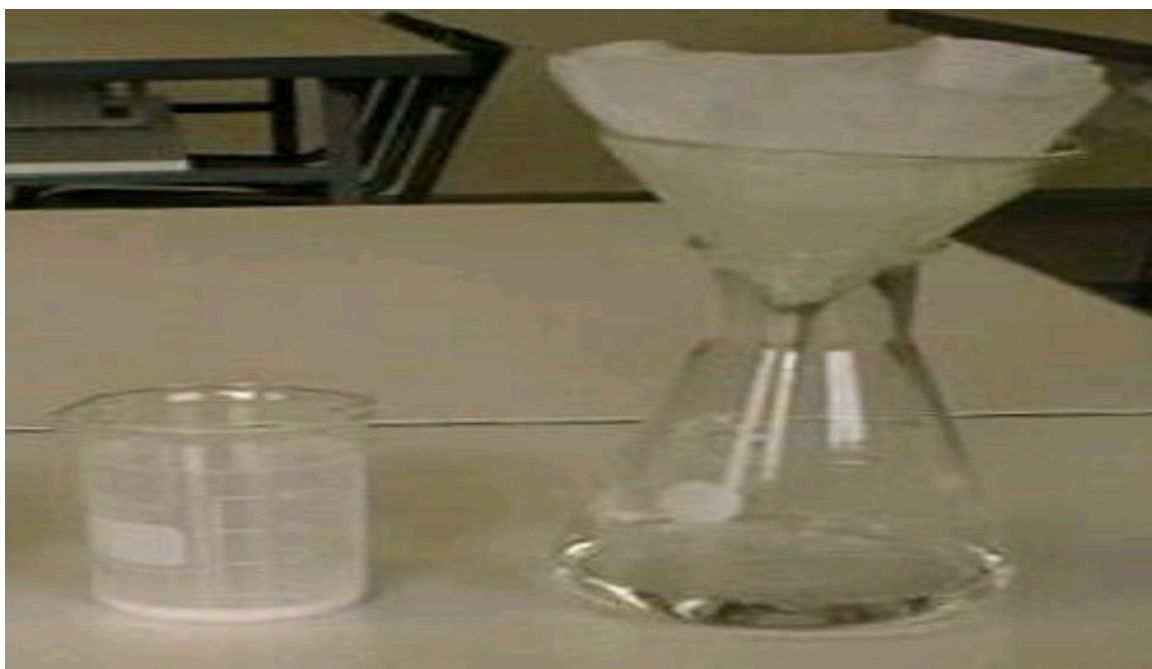


Figure15 : filtration de colchicine

II.5. La coloration :

La coloration à été faite après la fixation par carmin acétique, pour colorer les noyaux est donne un couleur rouge.

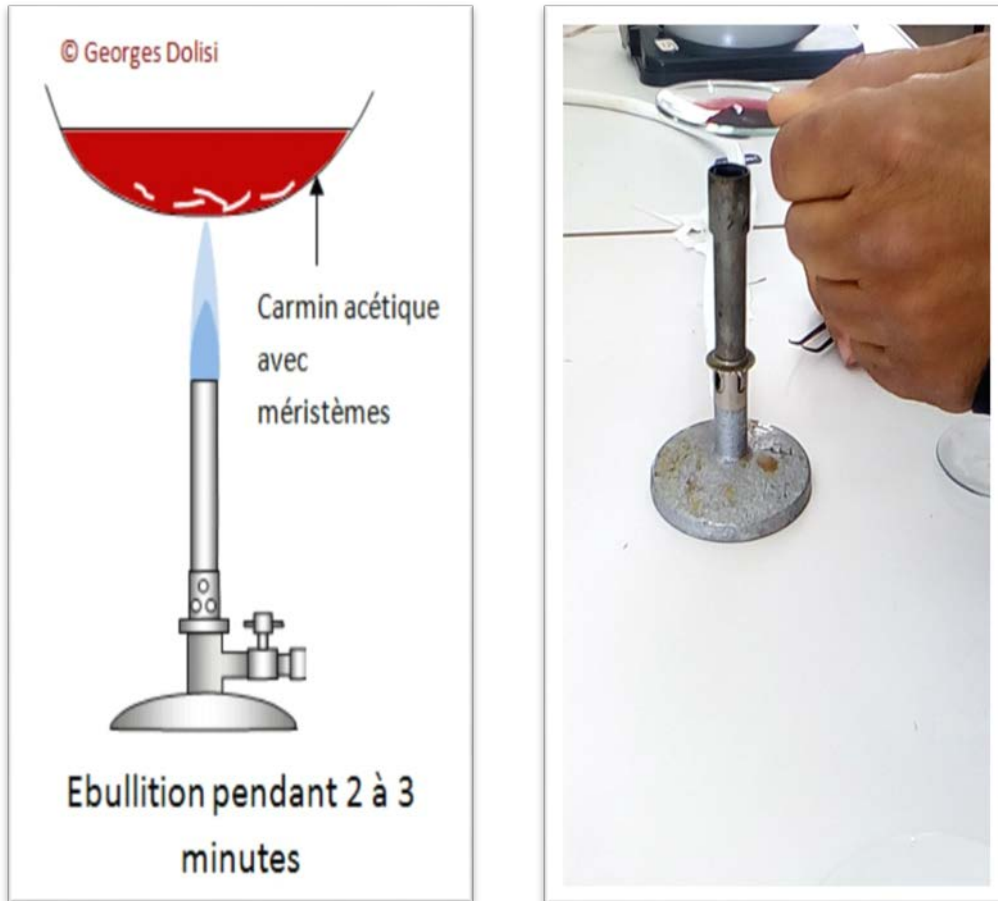


Figure16 : coloration carmin acétique avec les racines

II.6. lavage :

Lavage à été faite par l'eau pour dilué la concentration.



Figure17 : lavage des racines coloré

II.7. Ecrasement :

La majorité des techniques présentées concernent les mitoses dans les méristèmes racinaires. Dans ce cas, la zone méristématique hydrolysée et colorée est isolée, déposée sur une lame dans une goutte de carmin acétique ou d'acétol-océane et écrasée entre lame et lamelle pour assurer la dissociation des cellules. Il faut éviter un écrasement trop violent car il y a risque d'éclatement des cellules.

II.8. Observation microscopique :

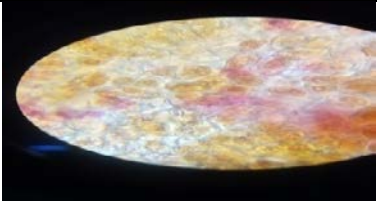
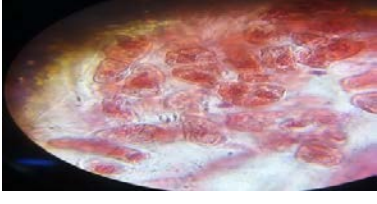
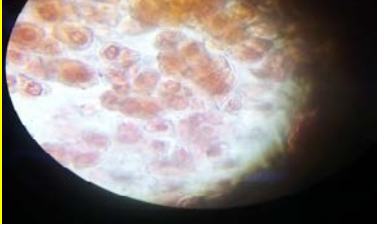
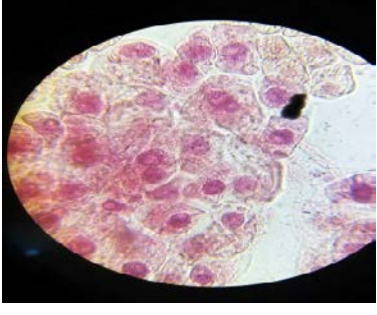
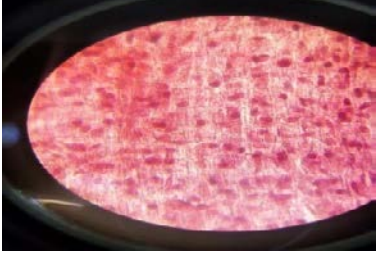
L'observation et la prise des de meilleures plaques métaphasiques s'effectuent sous l'objectif 40 d'une observation microscopique.

III. Résultats et Discussion :

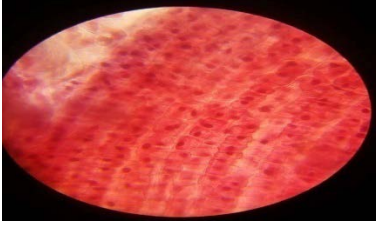
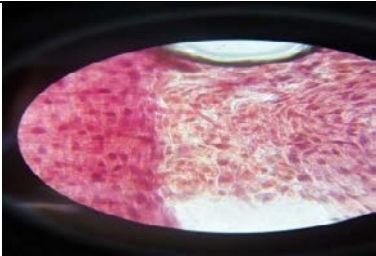
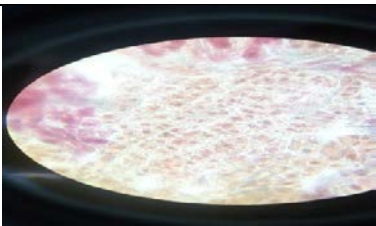
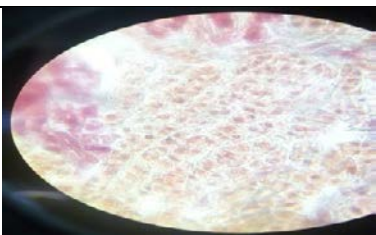
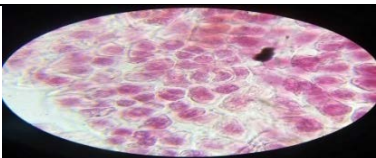
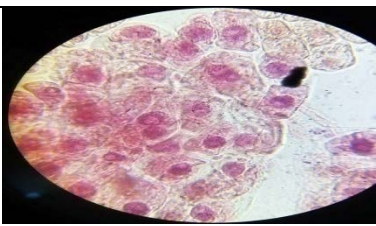
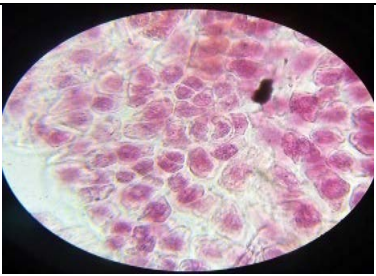
III.1. Résultats:

Les données expérimentales obtenues ont été exprimées l'indice mitotique = le nombre de division cellulaire / nombre de cellule total.

Tableau 01 : représenter les résultats des différentes concentrations des solutions de Ridomil et de témoin. Nous

	Photo	Nombre de Cellules	Division cellulaire	L'indice mitotique	Pourcentages
Témoin		125	24	0,192	19,2
		30	14	0.46	46
		37	16	0.43	43
0.75g		44	19	0.43	43
		199	80	0,40	40

Matériel et méthode

		210	90	0.42	42
1.5g		114	60	0,52	52
		200	90	0,45	45
		430	210	0,48	48
3g		107	70	0,65	65
		51	40	0,78	78
		114	70	0,61	61

Matériel et méthode

III.1.2. Tableau 02 : les résultats total des déférentes concentrations des solutions de Ridomil et de témoin.

Total	Témoin	0 ,75 g	1,5 g	3 g
Nombre de cellules	64	151	248	90,66
Divinsion cellulaire	18	63	120	60
L'indice mitotique	0 ,231	0,416	0,48	0 ,68
Procentage	36 ,66	41,66	48,33	68

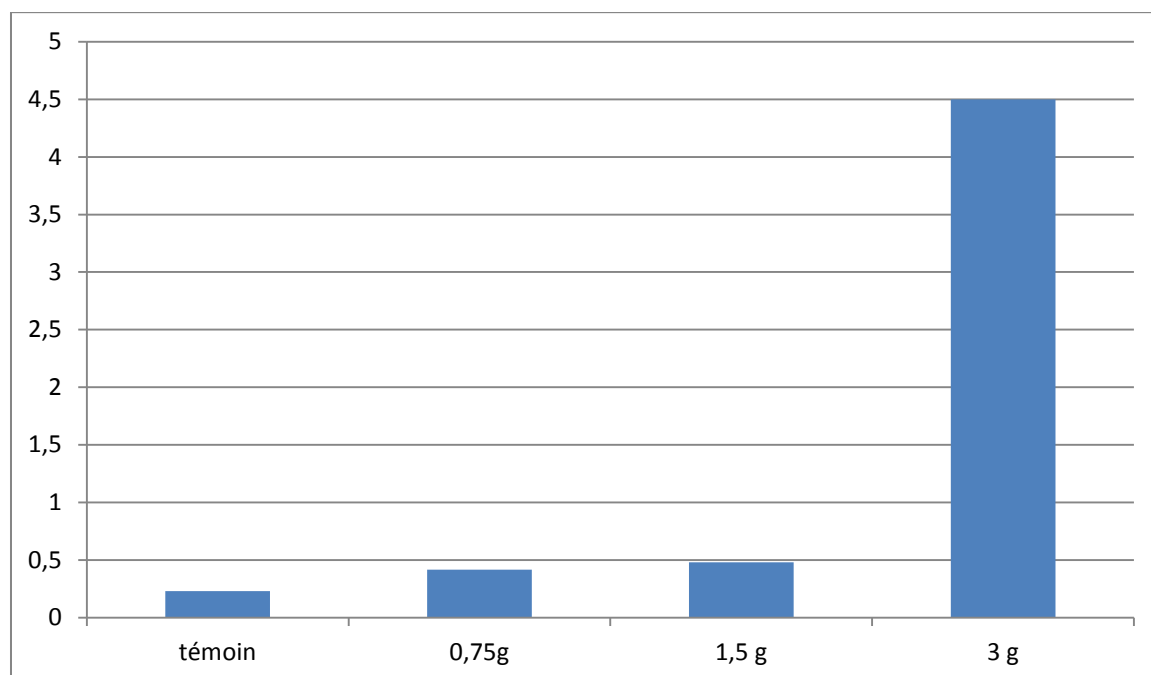


Figure 18 : le graphe représente l'indixe mitotique en fonction de déférentes concentrations des solution de Ridomil.

V. Discussion :

Les pesticides sont des substances chimiques, des multiples utilisations pour l'environnement et vis-à-vis contre les agressions des plants, d'un point de vue appliqué, ces substances chimiques constituent la base de principales actives pour la protection des plants. Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à étudier les effets du pesticide Ridomil sur la fève *Vicia faba*, Le premier chapitre de ce travail a été consacré à l'étude *Vicia faba* subdivisé en deux parties a été consacré d'une part à l'étude du *Vicia faba* et d'autre part micronoyaux Le deuxième chapitre a porté sur identification de pesticide et les risques pour l'environnement, l'agricole et la santé, l'utilisation de Ridomil.

Dans chapitre matériel et méthode, nous avons présenté les résultats relatifs aux effets du pesticide (Ridomil) sur les extrémités racinaires de *Vicia faba*. Ces effets sont estimés par le comptage du nombre de cellules en division, l'indice mitotique déterminé dans la zone méristématique racinaire est affecté par la présence de Ridomil dans la solution nutritive, on enregistre une augmentation qui varie avec la dose et le temps de traitement. A 48 h de traitement Ridomil. Il y a une déferant significative entre les valeurs (0,41 ; 0,48 ; 0,68) respectivement de indice mitotique et le témoin, car ces valeurs augmenté mais témoin reste constante (0,23). L'indice mitotique est un paramètre expérimental largement utilisé dans les études génotoxiques de divers polluant, pour Ridomil, l'augmentation du nombre de cellules en division dans les racines de *Vicia faba* pour des concentrations équivalentes à celles utilisées dans nos conditions expérimentales (0.75, 1.5 et 3g de Ridomil), alors que pour le cd, la diminution du nombre de cellules en division a été déjà démontrée par (**Ünyayar et al, 2006 ; Çelik et al, 2008**) dans les racines de *Vicia faba* pour des concentrations équivalentes à celles utilisées dans nos conditions expérimentales (50, 100 et 200µM de Cd). L'indice mitotique est un test de génotoxicité très utilisé pour la détermination de l'effet néfaste de plusieurs polluants, si l'indice mitotique diminue, cela indique un blocage des mitoses par les polluants. Il est accompagné de diverses anomalies qui peuvent être soient d'origine clastogéniques soient d'origine an eugéniques (**Souguir et al, 2008**). Selon dans notre cas d'étude, le traitement des racines de fève par 50, 100 et 200µm de cd a induit la formation de micronoyaux. L'induction des micronoyaux chez *Vicia faba* suite à un traitement par le Cd a été aussi étudiée par plusieurs auteurs (**Steinkellner et al. 1998, Rosa et al 2003; Ünyayar et al, 2006; Béraud et al, 2007**) par apport résultats obtenus.

Conclusion générale :

L'utilisation des pesticides dans l'agriculture peut être doublée la production elle est rentable.

Mais ces produits sont utilisés par des conditions suivantes :

Existent telle l'agriculture biologique ainsi que l'obligation de respecté les dosages pare ce que possible de causer Plusieurs risques et déférents maladies pour humien et animal et la nature.

Exemple : les maladies respiratoire, cancer les allergies ext

Pour cet effet nous proposons les normes et les dosages des produits chimiques utilisés pour détruire la moisissure et le micro-organisme dans la récolte.

L'obligation de sensibilisation par l'état pour qu'elle formé des ingénieurs spécialisé pour usage des pesticide dans les récoltes.

Références bibliographiques :

- Anonyme, 2013.** Agence Nationale de Développement et d'Investissement. 20p.
- Amiardj, J, C ; 2011,** Les risque chimiques environnementaux. Méthodes d'évaluation et impacts sur les organismes. Ed. Lavoisier, paris. 782p.
- Belesi K.H. ; 2009,** a. Etude floristique, phytogéographique et phytosociologique de la végétation du bas - kasai (RDC) thèse de doctorat, UNIKIN, p (563) .
- Ben-friha, L. F., 2008.** Analyse de la diversité génétique et symbiotique des populations naturelles tunisiennes de *Medicago truncatula* et recherche de QTL liés au stress salin. Thèse de doctorat en biologie, Université de Toulouse III. 18 P.
- Boland J, Koomen I, Lidth DE Jeude J.V, Oudejans .2004,** AD29F Les pesticide : composition, utilisation et risque. Ed. Agromisa Foundation, Wageningen. 86p.
- Bounias M, 1999.** Traité de toxicologie générale : du niveau Moléculaire à l'échelle Planétaire. Ed .Springer Science et Business Media, France .804p.
- Bouznad Z., Louanchi M., Allala L. et Merabeti N., 2011.** Les maladies de la fève en Algérie : cas de la maladie à tache chocolat causée par *Botrytis spp.* Quatrième journées scientifiques et techniques phytosanitaires. I.N.A El Harrach, 2p.
- Chaux CL. et Foury CL., 1994.** Production légumières secs. Légumineuse potagères légumes et fruits. Tome 3. Technique et documentation Lavoisier .pp7-13.
- Chiali F.Z, 2013,** Effets métaboliques d'un régime à base de purée de pomme de terre contaminée par les pesticides chez le rat wistar . Thèse doctorat Physiologie et Biochimie de la Nutrition. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. 205p.
- Council of Europe.1992,** Document .Ed. Council of Europe, Germany .208p .
- Delatire J. et JACOBS C. 1997,** Antioxidant status of elderly chronic renal patients treated by continuous ambulatory peritoneal dialysis . Nephrol Dial Transplant. Vol.(12) :1399-1405.
- Duc G, 1997.** Faba bean (*Vicia faba* L.). Field Crops Res, 53 .99-109p.
- Faostat, Agriculture., 2011.** Food and agricultural commodities production. Food and agriculture organization. Rome.
- FAO., 2001,** Codex alimentarius: Dispositions générales. Volume 1A. Ed. Food & Agriculture Org, Rome. 397p.
- Horta C., Corona Y., Sanin L.H., 2004,** Relation between pesticide exposure and intrauterine growth retardation. Chemosphere. Vol. (55): 1421-1427. 67
- Hullé.M et al., 1999.** Les pucerons des plantes maraichères : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. France. 134 p.

- INRAA., 2006.** Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques Juin 2006. Institut National de la recherche agronomique d'Algérie.13 :1111-1992.
- INRA, 2007.** Contribution à l'étude des principales maladies, parasites et ravageurs des fèves et féveroles. Institut Technique Des Grandes Cultures, Tiaret. *Séminaire* N°10 :123-125.
- INRA-CEMAGREF, 2005,** Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Ed .Quae, France .136p .
- Ichai, C., Quintard, H., Orban, J.-C., 2011,** Désordres métaboliques et réanimation: De la physiopathologie au traitement. Ed. Springer Science & Business Media, France. 520p
- Kebieche, M, 2009,** Activité biochimique des extraits flavonoidiques de la plante *Ranunculus repens* L : effet sur le diabète expérimental et hépatotoxicité induite par l'Epirubicine . Thèse doctorat. Université Mentouri Constantine .143p.
- Leyral, G., Vierling, E., 2007,** Microbiologie et toxicologie des aliments: Hygiène et sécurité alimentaires. Ed: 4. Wolters Kluwer, France. 287p. 68
- Le Guen, J et Duc, G., 1996.** La Féverole. In : Amélioration des Espèces Végétales Cultivées leguminosarum symbiovarviciae isolées du pois (*pisum sativum*) et de la lentille (*lensculinaris*) cultivés dans deux zones éco-climatiques subhumide et semi-aride de l'est algérien mimoir doc, p119.
- Massart, A., 2011,** Supplémentatiom en omégo 3 et antioxydant et stress oxydant au cours d'un entrainement de judo .Thèse doctorat Sciences et Techniques des activités Physiques et Sportives. Orléans. Université D Orléans .191p .
- Maatougui, M.E.H., 1996.**Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance, in réhabilitation of faba bean. Ed. Actes, Rabat (Maroc) 202 p.
- Maxted, N., Callimassia, M.A., Bennet, M.D., 1991.** Cytotaxonomic studies of Eastern Mediterranean *Vicia* species (Leguminosae). *Plant Syst. Evol.* 77, 221–234.
- Maatougui, M.E.H., 1996.**Situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance, in réhabilitation of faba bean. Ed. Actes, Rabat (Maroc) 202 p.
- Maatougui, M.E.H., 1997.** Manuel de formation : Les maladies, les adventices et les ravageurs des fèves en Algérie. Réseau maghrébin de recherche sur fèves (Rémafève). Algérie. 4 p.
- Peron, J.Y., 2006** Références. Production légumières.2èmeed. 613 p.
- Ünyayar, S., Çelik, A., Çekiç, Ö. F., Gözel, A. (2006)** Cadmium-induced genotoxicity, cytotoxicity and lipid peroxidation in *Allium sativum* et *Vicia faba*. *Mutagenesis* 21(1); 77-81.
- Stoddard, F.L, Nicholas a.H, Rublales d., Thomas J.et Villegas, Fernandez A.M., 2010.** Integrated pest management in faba bean. *Field crops research* 115:308-318.
- Souguir, D., Ferjani, E., Ledoigt, G., Goupil, P. (2008)** Exposure of *Vicia faba* and *Pisum sativum* to copper-induced genotoxicity. *Protoplasma* 233(3-4); 203-207.

Thomas, f., 2008.la féverole confirme son intérêt. Techniques culturales simplifiées n°48.
4ème édition. 102p.

Site web :

Https: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5045625

Http : www.croplife.ca.

Http : www.syngenta.ca.

Http: www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/default.asp?E=p

Http : www.syngenta.ca.

Annexes :

Préparation de colorants carmin acétique

1 – carmin acétique :

- 1 g carmin
- 22,5 ml eau distillée
- 27,5 ml acide acétique

✓ Mode de préparation

- Dans un erlenmeyer de 250 ml, porter acide acétique à ébullition.
- verser le carmin et faire mijoter la solution pendant 10mn.
- laisser décanter jus qu'au refroidissement.
- filtrer.

Préparation de colchicine

- 25mg Colchicine
- 50ml d'eau

✓ Mode de préparation :

- Dans un pécher 50 ml, nous mettons la poudre
de colchicine avec l'eau distillé
- agitation manuelle
- filtrer.

La solution de colchicine ainsi obtenue, se conserve très longtemps dans un flacon en verre
Fumé.

