



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de sciences de la nature et de la vie



MEMOIRE
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Systèmes de production agro-écologie

Intitulé

Etude cytogénétique de deux cultivars de fève
(Beida et Kahela) sur quatre stations de la
région d'Adrar et une seul Timimoune

Présentées par :

- NADJEMI FADILA

- SADI ABIR

Soutenu le 13/06/2021

Devant le jury :

Président : M^rBOUBEKEURA (M.C.A)

Univ. Adrar

Examinatrice : Mme MADJIDI N.R (M.A.A)

Univ. Adrar

Promoteur: M^r BENAICHAOUI.B (M.A.A)

Univ. Adrar

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience de mener à bien ce travail.

Nous remercions en premier notre Encadreur Mr Benaichaoui Brahim qui est à l'origine de la réussite de ce projet.

Nous tenons tout d'abord à remercier les membres du jury pour leur présence, pour leur lecture attentive notre mémoire ainsi que pour les remarques qu'ils nous s'adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer notre travail. Nous tenons à exprimer toute nos gratitude aux membres de jury: Mr. BOUBEKEUR A qui nous faisons l'honneur d'accepter de présider ce jury. Aussi Mme. MADJIDI N H qui nous faisons l'honneur d'accepter d'examiner eu la gentillesse d'accepter de juger ce travail.

Nous remercions également tous les professeurs qui nous ont suivis Durant notre cycle d'étude.

Nous remercions les ingénieurs de laboratoire de snv.

Enfin, nous tiens à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation

De ce travail.



Dédicaces

Avec l'aide de Dieu le tout puissant qui m'a éclairé les chemins du savoir, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à :

*Mes très chers parents, **Abd el karim , Meriem , et El Arebi , Mebarka**, avec tout mon amour, ma tendresse et mon estime, je n'arriverai jamais à leurs rendre ce qu'ils ont fait pour moi.*

Que Dieu vous protège.

*A mes sœurs **Oum el khierets, Zineb et Oum El Houda** et mes frères **Ilyas, Boudjmaa et Abd El karime** , pour tout l'amour qu'ils m'apportent et leur soutien.*

*A toute les familles : **Nadjemi, Farsi et Hadj souidi** toutes mes amies pour leurs encouragements.*

*A mon encadreur **Benaichaoui Brahim**. A qui m'a dirigé.*

*A mon collègue **Siham** qui me nous passons des très belle moment au laboratoire PFE*

*A les enfants les oiseaux de paradis **Roudina Assinet, yaakoub Zakaria, Insaf ,Rawnek Hawa**.*

A ma petite le source de bonheur de ma vie,

HOUNIEDA.

*A mon marie **El Tayeb** , qui me encourager et me aider pour contenir mes études .*

Fadila Nadjemi



Dédicaces

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise,

Je ne saurai point te remercier comme il se doit.

Ton affection me couvre, ta bienveillance m'aider et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de la force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

Qui toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection. A ma frères Mohammed Amin et ma belle Sœur CHAIMA qui me donne santé, bonheur, courage et surtout réussite A ma Professeur KOLLI ABDELLAH que ce rapport soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

Abir

Liste des abréviations

% : pourcentage.

ADN : Acide Désoxyribo Nucléique.

cm: centimètre.

g : gramme.

ml: Millilitre.

l: litre.

Ph: potentiel hydrique.

h: heure.

min: minute.

AgNO₃: Nitrate d'argent.

N°: numéro.

T: température.

V: volume.

FAO: The Food and Agriculture Organization.

RNA: Ribonucleic acid.

V.faba : *Vici faba*

Liste des figures

Figure 01: Plante de la fève <i>Vicia faba</i>	06
Figure 02: Photographie de la partie caulinaires de la fève prise en 2021	09
Figure 03: Photographie des feuilles de la fève prise en 2021	09
Figure 04: Photographie des fleurs de la fève prise en 2021	10
Figure 05: Photographie des fruits de la fève prise en 2021	10
Figure 06: photographie des graines de la fève prise en 2021	11
Figure 07: Schéma des différents niveaux de condensation de l'ADN	14
Figure 08: Schéma des différents types de chromosome	15
Figure 09: Schéma d'un chromosome métaphasique	15
Figure 10: Schéma des différentes phases de la division cellulaire	16
Figure 11: Schéma de différentes étapes de division cellulaire ou mitose	18
Figure 12: Présentation des nucléoles dans le noyau	19
Figure 13: Des variétés de la fève étudiée	24
Figure 14: Lancement de germination des graines de fèves	25
Figure 15: Rinçage des racines avant et après l'hydrolyse	26
Figure 16: Photo d'étuve utilisée pour hydrolyse	26
Figure 17: Photo du microscope optique (Novex) utilisé pour les prises de photo.	28
Figure 18: Secteur Représente les taux des graines germées et les taux des graines non germées des cinq variétés	33
Figure 19: prise de photo des champignons observés chez les variétés F K	35
Figure 20: Observation microscopique du stade Inter-phasique.	39
Figure 21: Observation microscopique du stade pro-phasique.	39
Figure 22: Observation microscopique du stade pré- métaphasique	40
Figure 23: Observation microscope de stade métaphasique des deux variétés étudiées.	41
Figure 24: Observation microscopique du stade anaphasique	42
Figure 25: le stade télophasique pour les deux variétés étudiées.	42
Figure 26 : Observation microscopique de nucléoles de FB Bahou	43

Liste des tableaux

Tableau N° 01: Présentation des régions du prélèvement des variétés et sec caractères	23
Tableau N° 02: Description des variétés étudiées	24
Tableau N° 03: Mesure des tailles et des poids des graines de fèves Beida et Kahela	31
Tableau N° 04: Présentation de taux des graines germé et taux des graines non germé de cultivars étudié	33
Tableau N° 05: Présentation de différents colorants utilisés à l'observation mitotique	37

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste figure	

Introduction

Partie I : synthèse bibliographique

Chapitre 01: la fève

1. Introduction	06
2. Position systématique de la fève	07
3. Nom vernaculaire	07
4. Classification phylogénétique	07
5. Principales variétés connues en Algérie	08
6. Aspect morphologique et architecture botanique de la plante	08
7. Tige	09
8. Feuilles	09
9. fleurs	10
10. fruits	10
11. Graines	11
12. Système racinaire	11
13. Appareil reproducteur	11
14. Cycle de développement de la fève	12
15. Exigences Agro-écologiques	12

Chapitre 02. Cytogénétique végétale

1. Définition	14
2. Chromosomes	14
3. Différents types de chromosome	14
4. Structure du chromosome	15
5. Chromatine	15
6. Cycle cellulaire	16
7. Stades de division mitotique	17
8. Division cytoplasmique	17
9. Télomères	18
10. Centromères	18
11. Le noyau interphasique	18
12. Nucléole	19
13. Aspects cytogénétiques chez <i>Vicia faba</i> L.	19

Partie II : Etude expérimentale

Chapitre 01. Matériels végétale

1. Objectif d'étude	22
2. Région de prélèvement et ses caractères	22
3. Substrat végétale	23
4. Description des variétés	23

Méthodes

1. Mesure biométrique	25
2. Techniques et protocoles	25
3. Mise en évidence des nucléoles	28

Chapitre 02 : résultats et discussion

1. Mesure biométrique	30
2. Pouvoir de germination	31
3. Contaminations Fongiques	33
4. Méthode de désinfection	36
5. Etudes des étapes de la mitose somatique	37
6. Stade de division mitotique	37
7. Mise en évidence de nucléole	42

Conclusion

Références bibliographique

Annexe

A decorative rectangular border with rounded corners, featuring a dotted line and small circular motifs. The border is adorned with several roses: a red rose and a white rose bud on the left side, and a large white rose with green leaves on the bottom right side.

Introduction

Introduction

Les légumineuses sont les premières plantes, consommées et cultivées depuis plusieurs milliers d'années par différents peuples: haricots en Afrique du nord, soja en Orient, haricots en Mexique, etc.... (Michael C. Latham, 2001). Elles constituent un taxon végétal très important d'un point de vue biologique, écologique, agronomique et environnemental. C'est la base de l'alimentation pour une grande partie de la population mondiale. Leur capacité à fixer l'azote atmosphérique génère un double intérêt, économique par une moindre utilisation d'engrais azotés de synthèse, et écologique par une limitation des fuites azotées. L'espèce, *Vicia faba* L. est l'une des légumineuses alimentaires qui fait partie de nos systèmes agraires depuis longtemps. C'est une culture importante considérée comme une source cruciale de protéines pour les humains et les animaux, notamment pour les pays méditerranéens et la Chine (Crépona et al, 2010).

Du fait que *Vicia faba* L. a été cultivée depuis longtemps dans des régions agro-climatiques diverses, les variétés locales offrent de nos jours un choix d'alternatives et une grande diversité génétique. L'importance de cette richesse génétique, pour le développement de variétés améliorées est incontestable et nécessite des actions de sauvegarde en vue de diminuer les effets de l'érosion génétique. *Vicia faba* se caractérise par des chromosomes dans leur taille est importante dont ils sont facilement observables au microscope, et donc ils sont devenue un matériel standard en cytogénétique.

Les facteurs physiques de l'environnement, à savoir la température et la lumière, jouent un rôle essentiel dans les processus de base du développement des plantes (germination, croissance, floraison, etc.) et en tant que techniques classiques (cytogénétique traditionnelle), qui permettent une vision morphologique; une cellule en phase, ont permis le dénombrement des chromosomes et établissement de schémas nucléaires (Darlington et La Cœur, 1940).

L'objectif de notre travail, c'est l'étude cytogénétique, biométrique et physiologique de deux variétés de fève (*Vicia faba*) Beida et Kahela de la région d'Adrar.


La présente étude est subdivisée en trois chapitres:

-Le premier chapitre portant sur une synthèse bibliographique de la plante *Vicia faba* L. (fève) et des généralités sur la cytogénétique végétale.

Introduction

-le deuxième chapitre est consacré sur les méthodologies de travail au laboratoire (méthodes de mesures biométriques, pouvoir germinatif et les méthodes de coloration cytogénétique classique).

-Le dernier chapitre est consacré aux résultats et leurs interprétations sans oublier enrichir la valeur de notre étude par autres travaux pour avoir une idée et discussion les résultats obtenu.



Partie I
Synthèse
Bibliographique

A decorative rectangular border with rounded corners, featuring a dotted line and a pattern of small, light-colored circular motifs. The border is adorned with several roses: a red rose and a white rose on the left side, and a white rose on the bottom right side.

Chapitre 01

La fève

1. Introduction

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 (Peron, 2006).

La fève a été dénommée *Vicia faba* d'après Linné (Wojciechowski *et al.* 2004). Originnaire d'Asie centrale cultivait, il y a près de 10000 ans (Zaidi et Mahiout 2012), la fève provient vraisemblablement d'Afrique (Le Clech, 1999).

L'homme a probablement utilisé *V. faba* la fève dans sa nourriture dès le néolithique (Shuliz *IN* Boussalem, 1987; Boyeldieu, 1991 *IN* Mouafek, 2003).

La fève est une plante annuelle herbacée, à tige creuse quadrangulaire, à racines pivotantes parfois, superficielles, portant des nodosités renfermant les bactéries spécifiques fixatrices d'azote atmosphérique : *Rhizobium leguminosarum*. Les feuilles comportent deux folioles à la base de la tige puis 3 ou 4 par la suite. Les fleurs blanches avec une tache noire sur les ailes. Elles portent aux aisselles des nœuds reproducteurs en grappes de 2 à 12 selon le type (Leguen et Duc, 1992).

2. Position systématique de la fève

Selon Kolven (1976), la fève est classée comme suit :

Embranchement: spermaphytes.

Sous-embranchement: angiospermes.

Classe : dicotylédones

Sous-classe : dialypétales série calciflores

Ordre: rosales

Famille: fabacées

Sous famille: papilionacées

Tribu: viciées

Genre: *Vicia*

Espèce: *faba* L

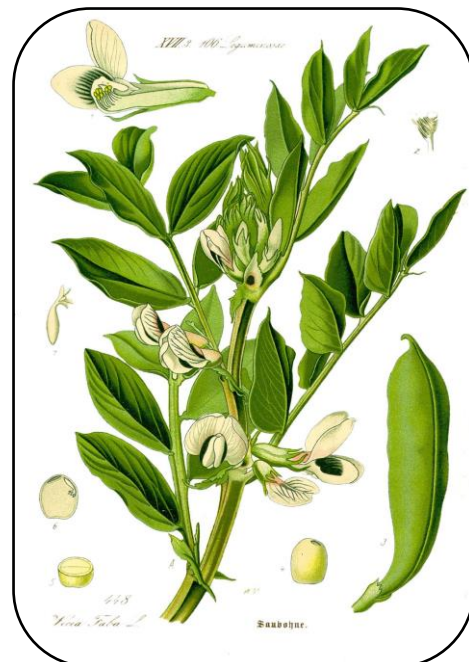


Figure 01: plante de fève *vicia faba*

Selon Chase et Reveral (2009), la fève est classée comme suit :

Règne: Plante

Clade: Angiospermes

Clade: Dicotylédones

Clade: Fabidées

Ordre: Fabales

Famille: Fabaceae

Sous famille: Papilionioideae

Tribu: Fabeae

Genre: *Vicia*

Espèce: *faba* L

3. Noms vernaculaire

En français : Fève, fève de(s) marais, fève-rolle, fève-lette, gourgane.

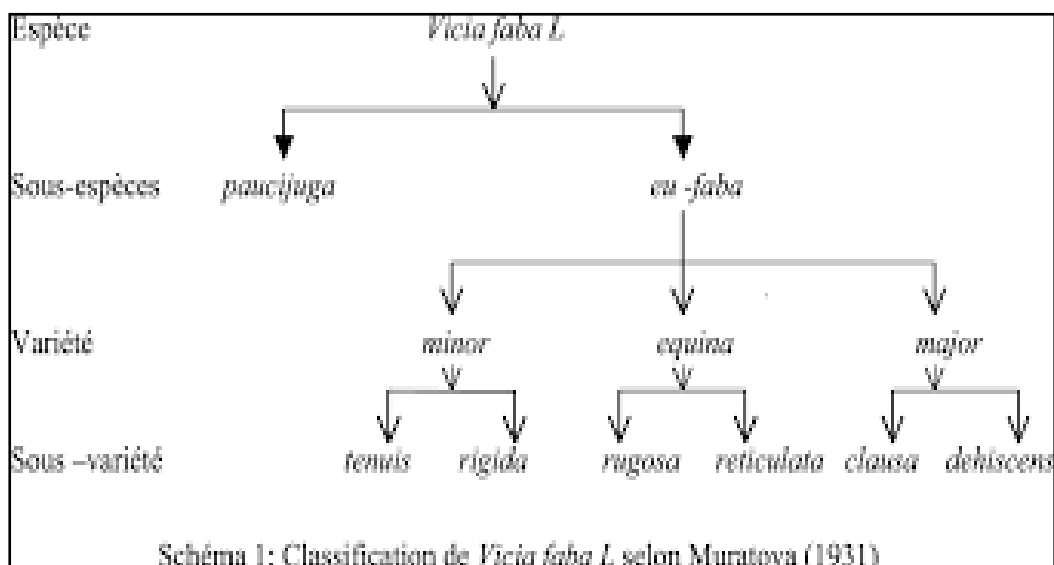
En Anglais: Faba bean, broad bean, horse bean, field bean, tick bean.

4. Classification phylogénétique

*Plusieurs variétés ont été distinguées sur la base de la morphologie et la taille des graines, ont été nommées comme mentionné ci-dessous *Vicia faba major* Ou fève proprement dite, Elle se distingue par une taille importante de ses graines (destinée à l'alimentation humaine).

* *Vicia faba minor*, dont les graines sont respectivement de petite taille, principalement cultivées pour l'alimentation animale ou comme engrais vert.

* *Vicia faba equina*, à graines plus lourdes que celles de *Vicia faba minor* mais plus légères que celles de *Vicia faba major*.



5. Principales variétés connues en Algérie

Essentiellement, Il existe cinq variétés de fèves en Algérie, qui sont :

Séville : variété précoce à gousses longues, renferment 5 à 6 grains volumineux. Sa tige est d'une hauteur de 70 cm, se distinguant des autres variétés par la couleur de son feuillage, d'un vert assez franc (Chaux et Foury, 1994). Ses gousses présentent une largeur d'environ 3 cm et une longueur de 25 cm (Laumonier, 1979).

Aguadulce : variété demi précoce, très répandue en culture, se caractérise par une végétation haute de 1,10 à 1,20 m et possède des gousses de couleur vert franc, volumineuse et très longue, pouvant atteindre 20 à 25 cm renfermant 7 à 9 graines. Cette variété très productive (Chaux et Foury, 1994), elle est introduite avec la Séville d'Espagne (Zaghouane, 1991).

Muchaniel : variété très précoce, elle a des gousses de couleur vert clair, de 20 cm de longueur en moyenne, renfermant 5 à 6 grains blancs, elle est très productive (Chaux et Foury, 1994).

Sidi Moussa : variété sélectionnée à El-Harrach en 1965, elle est convenable à tous les sols, résiste aux maladies cryptogamiques (*Botrytis*), aux insectes (*Aphis fabae*), aux plantes parasites (*Orobanche sp*) et aux nématodes (Zaghouan, 1991).

Féverole : 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).

Les graines de féverole sont de forme ovale, plus ou, moins régulière et parfois rétrécie en leur milieu suivant les variétés, de couleur allant du brun au rouge foncé Selon Lebreton et al. (2009).

6. Aspect morphologique et architecture botanique de la plante

Vicia faba est une plante herbacée annuelle présentant une tige simple, dressée, creuse et de section quadrangulaire, sans ramification se dressant à plus d'un mètre de haut (Peron, 2006).

La fève est une plante diploïde ($2n = 12$ chromosomes) et partiellement autogame, elle est formée d'un appareil végétatif et d'un appareil reproducteur.

L'appareil végétatif comprend : les racines, la tige et les feuilles, quant à son appareil reproducteur, Il est formé par les fleurs qui sont à l'origine des fruits et des graines.

7. Tige

La tige est creuse, rigide, avec une section carrée. Selon les conditions de culture (Le Guen et Duc, 1992), le nombre de nœuds est compris entre 10 et 40 à partir du quel prennent naissance les feuilles.



Figure 02: Photographie la partie caulinale de la fève prise en 2021

8. Feuilles

Sont alternes de couleur vert glauque ou grisâtre, composées-pennées, sont constituées par 2 à 4 paires de folioles amples et ovales (Chaux et Foury, 1994).



Figure 03 : Photographie des feuilles de la fève prise en 2021

9. Fleurs

Sont de couleur blanche ou faiblement violacée (Chaux et Foury, 1994). La fève possède de grappe de 4 à 5 fleurs en moyenne, situées à l'aisselle des feuilles.



Figure 04 : Photographie des fleurs de la fève prise en 2021

10. Fruits

Sont des gousses pendantes noircissant à la maturité (Laumonier, 1979). Les fruits sont des gousses charnues qui peuvent avoir de 10 à 20 cm de long selon les variétés et contenir un nombre variable de graines (4 à 9). A l'état jeune, les gousses sont de couleur verte puis noircissent à maturité (Chaux et Foury, 1994). Les gousses sont pourvues d'un bec et elles sont renflées au niveau des graines (Brink et Belay, 2006).



Figure 05 : Photographie des fruits de la fève prise en 2021

11. Graines

Sont charnue, vertes et tendres à l'état immature, à complète maturité, elle développe un tégument épais et coriace de couleur brun-rouge, à blanc verdâtre et prend une forme aplatie à couleur presque circulaire (Chaux et Foury, 1994). Les graines possèdent un hile clair ou de couleur noire parfois entouré de taches de couleur marron (Duc, 1997). Chaux et Foury (1994) rapportent que la faculté germinative de la graine peut se maintenir 6 à 10 ans et même au-delà et que la graine est à germination hypogée c'est-à-dire que les cotylédons restent en terre et c'est l'épi cotyle qui émerge du sol.



Figure 06: Photographie des graines de la fève prise en 2021

12. Système racinaire

Est constitué d'une racine pivotante possédant des racines secondaires. Ces dernières présentent des nodosités blanchâtres assez nombreuses avec en symbiose des bactéries du sol du genre *Rhizobium* assurant la fixation de l'azote atmosphérique (Duc, 1997 ; Tripp, 2011). La reproduction est partiellement allogame.

La pollinisation est entomophile et assurée par les insectes. Ainsi, on peut remarquer un croisement naturel par pollinisation naturelle allant de l'ordre de 2 à 84% en fonction de la géographie, de l'espèce de l'activité des insectes pendant la floraison (Duc, 1997).

13. Appareil reproducteur

Femelle possède un ovaire contenant des ovules allant de 1 à 10 (El Bakkali, 2011).

Le fruit est une gousse érigée et cylindrique avec 2 à 8 petites graines ovoïdes, régulières et lisses.

- **Corole** : est constituée de 5 pétales inégaux dont 1 étendard, 2 ailes latérales et 2 inférieures (la carène) qui sont soudés sur leurs bords extrêmes (Mbida, 2014).
- **Calice** : est gamosépale avec 5 sépales.
- **Etamines** : sont au nombre de 10 dont 9 sont unies dans une gaine renfermant l'ovaire et la dixième haute est libre.

14. Cycle de développement de la fève

La fève est une plante annuelle, son cycle complet, de la graine à la graine est d'environ 5 à 6 mois (selon la variété). Le développement de la fève est caractérisé par cinq stades principaux : la germination et levée, le développement végétatif, développement reproductif, sénescence de la gousse et sénescence de la tige.

15. Exigences Agro-écologiques

La fève supporte les faibles gelées ne dépassant pas -3°C , les fortes chaleurs 22 à 25°C , lui sont néfastes (arrêt de croissance) et peuvent même anéantir complètement la végétation.

La fève ne présente pas d'exigence spécifique au regard de la nature des sols. Cependant, la préférence est donnée au sol sablo-argileux et un pH neutre à légèrement alcalin (7 à 8.3).

La fève se cultive dans les régions tempérées et subtropicales comme une culture d'hiver, et comme une culture de haute altitude sous les tropiques. Elle ne convient pas aux basses terres tropicales, où elle fleurit mais ne produit en général pas de gousses. Une température quotidienne moyenne aux alentours de 13°C est optimale pour sa croissance. Elle préfère les sols profonds, peu acides, bien drainés et presque neutres (pH de 6,5 à 7,5) avec une alimentation hydrique régulière (Sibennacheur, 2007).

Vu qu'il s'agit d'une espèce fixatrice de l'azote atmosphérique, aucun apport n'est, théoriquement, nécessaire sauf au début du cycle quand la nodulation n'a pas encore lieu (Malki et al. 1999). Elle ne tolère pratiquement pas l'asphyxie ou la sécheresse (Jarso et Keneni, 2006).

A decorative border surrounds the text, featuring a dotted line with small circular motifs. On the left side, there is a cluster of roses, including a red one and several white ones. On the right side, there is a single large white rose with green leaves.

Chapitre 02
Cytogénétique
Végétale

1. Définition

La cytogénétique est l'étude des phénomènes génétiques au niveau de la cellule, c'est-à-dire au niveau des chromosomes : anomalies chromosomiques, recombinaison de chromosomes, etc. Les techniques utilisées sont principalement la réalisation de caryotype, les méthodes de FISH (Fluorescent In-Situ Hybridation : hybridation in-situ par des sondes fluorescentes). Les premiers travaux chez les végétaux ont débuté au cours de la seconde moitié du 19ème siècle mais c'est surtout à partir de 1920 que les cytogénétiques se sont développées et son importance a cessé de croître par la suite (Jahier, 1992).

Vicia faba L. Est une espèce très isolée dans le genre *Vicia*, en particulier sur le plan cytogénétique : Alors que la majorité des autres espèces du genre possède 7 chromosomes de petite taille, *Vicia faba* L. Possède 6 chromosomes de grande taille (Guen et Duc, 1996).

2. Chromosomes

Le comptage chromosomique est effectué au niveau du méristème racinaire où les divisions mitotiques sont plus faciles à observer. Les chromosomes sont habituellement représentés par paires, en parallèle avec leur homologue. Ils sont souvent illustrés sous leur forme condensée et dupliquée (en métaphase de la mitose).

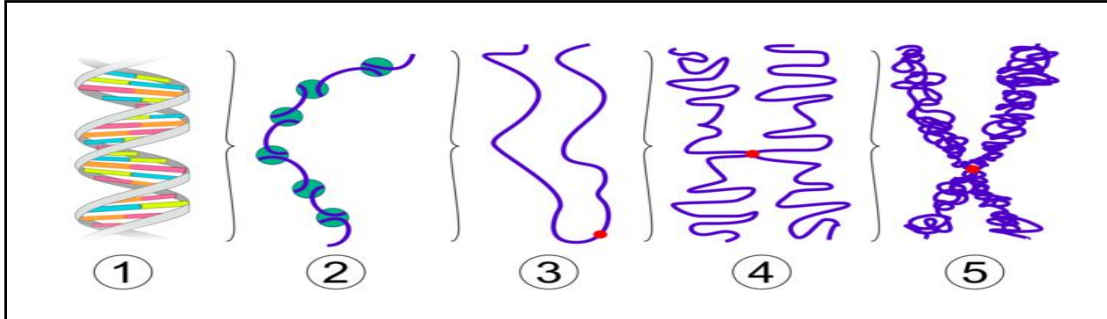


Figure 07 : Différents niveaux de condensation de l'ADN. (1) Brin simple d'ADN. (2) Brin de chromatine (ADN avec histones). (3) Chromatine au cours de l'interphase avec centromère. (4) Chromatine condensée au cours de la prophase. (Deux copies de la molécule d'ADN sont présentes) (5) au cours de la métaphase.

3. Différents types de chromosome

Chromosome métacentrique : le bras p (bras court) est égal au bras q (bras long).

Chromosome sub métacentrique : le bras p est inférieur au bras q.

Chromosome acrocentrique : le bras p est nettement inférieur à q.

Chromosome télocentrique présente un centromère très proche de ses télomères.

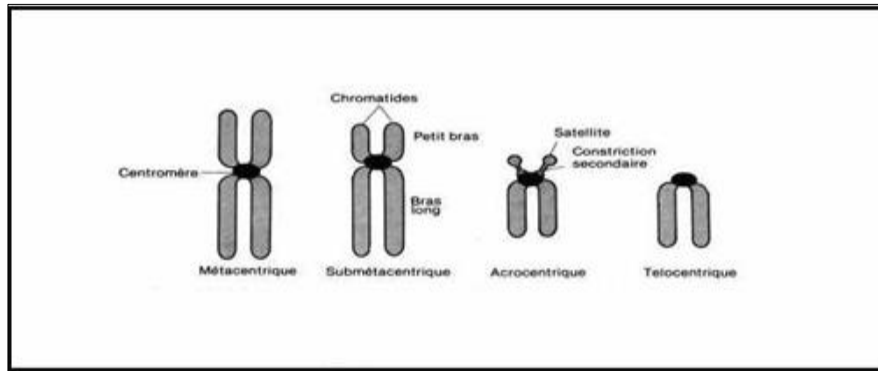


Figure 08 : Schéma des différents type de chromosome (Andre *et al.*,1983).

4. Structure du chromosome

Un chromosome est constitué de chromatine à l'état condensé.

La chromatine est un assemblage d'ADN et de protéines (les histones), cet assemblage constitue un filament de chromatine ou nucléo filament, appelé aussi le collier de perles.

•ADN + 8 histones = 1 nucléosome (une perle du collier).

Au moment de la mitose la chromatine se condense en chromosome, visible au microscope optique, constitué de 2 chromatides identiques.

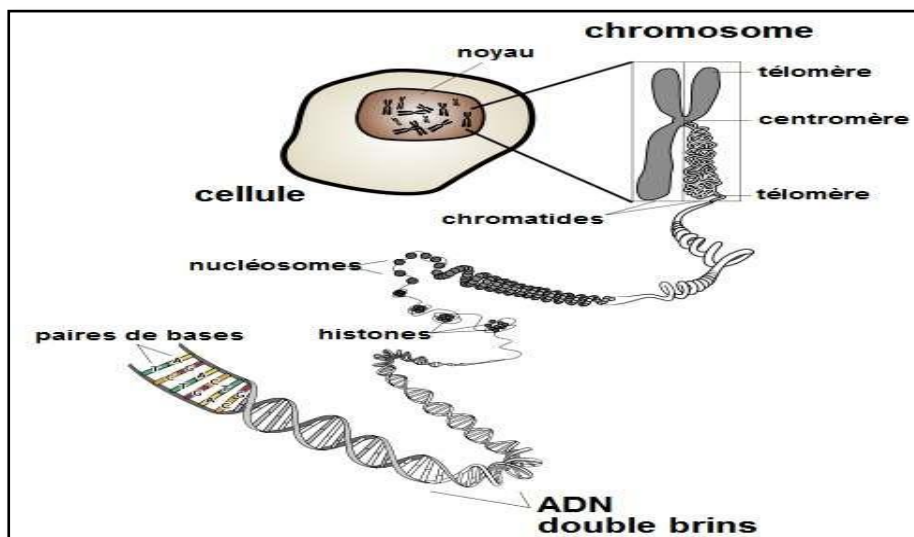


Figure 09 : Schéma d'un chromosome métaphasique (d'Après Michel, 2008).

5. Chromatine

Dans le noyau des cellules eucaryotes ; le matériel génétique est organisé en une structure complexe de nature nucléoprotéique appelée chromatine; composée d'ADN et de petite protéine basique (les histones). L'organisation dynamique de la chromatine assure la

compaction de l'information génétique avec différents niveaux de condensation, cette organisation interfère sur l'accessibilité des séquences régulatrices et la structure de la chromatine joue un rôle important dans régulation de l'expression des gènes (Caroline, 2010).

6. Cycle cellulaire

Le cycle cellulaire comporte deux phases principales, La première est l'interphase, la période entre les divisions cellulaires pendant laquelle la cellule croît, se développe et se prépare à la division. La seconde est la phase M (phase mitotique), la période de la division active. La phase M comprend la mitose, le processus de division du noyau, et la cytotérièse ou division cytoplasmique. Examinons plus en détail l'interphase et la phase M (Cunine, 2011).

6.1 L'interphase

Constituée de 3 phases:

G₁ : phase de croissance cellulaire et d'activités métaboliques normales.

S : phase de la réplication de l'ADN (la quantité d'ADN est doublée en vue de la mitose).

G₂ : phase préparant la mitose (synthèses d'enzymes, d'organites...).

• La phase M

6.2 La mitose : division du noyau et division cytoplasmique (cytocinèse et cytotérièse).

* Lors du cycle cellulaire, la cellule effectue 4 tâches essentielles:

- Duplication des organites et des macromolécules.
- Réplication de l'ADN.
- Ségrégation des chromosomes en 2 lots identiques.
- Séparation en 2 par pincement cytoplasmique.

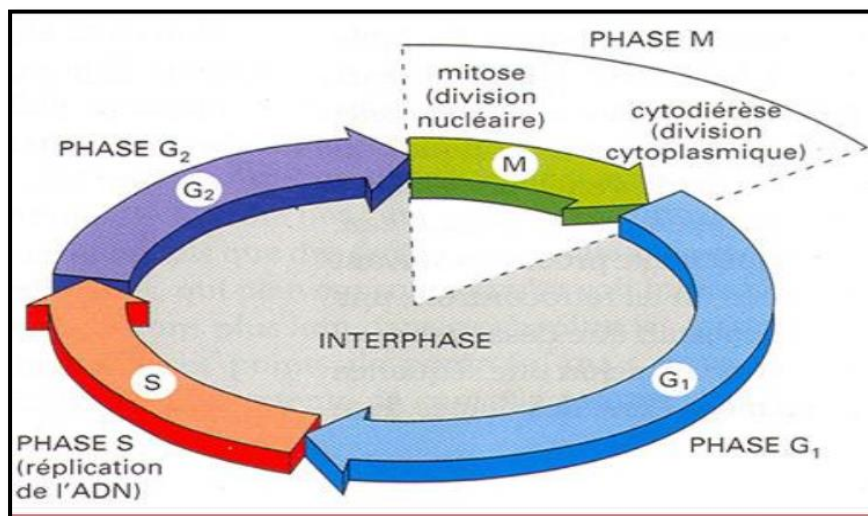


Figure 10 : Schéma des différentes phases de la division cellulaire d'après Samiri, 2012.

7. Stades de division mitotique

7.1 Prophase

Commence quand les chromatides sœurs se séparent et migrent vers les pôles opposés du fuseau. Les chromatides séparés sont considérées comme des chromosomes à part entière.

7.2 Pro métaphase

Les microtubules du fuseau qui jusqu'à ce point étaient à l'extérieur du noyau, entrent dans la région nucléaire. Les extrémités de certains microtubules entrent en contact avec les chromosomes. Pour chaque chromosome, un microtubule d'un des centrosomes s'attache au kinetochore d'une des chromatides sœurs tandis qu'un microtubule du centrosome opposé s'attache à l'autre chromatide.

7.3 Métaphase

Les chromosomes s'alignent dans un plan central (équatorial), à équidistance des deux centrosomes qui se trouvent à présent aux extrémités opposées de la cellule. Les microtubules s'étendent depuis les pôles du fuseau et se rencontrent dans le plan central.

7.4 Anaphase

Puis les chromosomes se scindent en deux lots identiques qui migrent vers les pôles opposés de la cellule.

7.5 Télaphase

Les chromosomes arrivent à proximité des pôles du fuseau. Une membrane nucléaire se reforme autour de chaque jeu de chromosomes, créant deux noyaux distincts dans la cellule. Les chromosomes se décondensent et s'allongent, reprenant un aspect diffus non visible au microscope.

8. Division cytoplasmique

La cytodierèse (La cytokinèse), est un phénomène distinct de la mitose mais qui se produit en corrélation avec elle au cours de l'anaphase et de la télaphase. Pour que deux cellules filles s'individualisent à la fin de la division (Pascal, 2010). Le cytoplasme parental se partage en deux parties qui contiennent chacune un des noyaux fils et un certain nombre d'organites cytoplasmiques (approximativement la moitié des organites de la cellule parentale si les deux cellules filles sont de taille égale) (Eric, 2006).

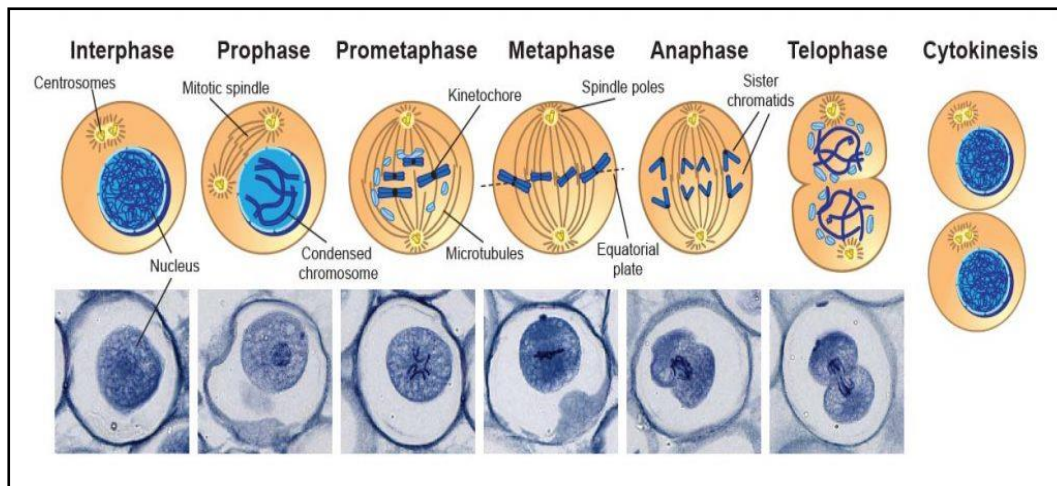


Figure 11 : Schéma de différentes étapes de division cellulaire ou mitose.

9. Télomères

Les télomères localisés à chacune des extrémités de chaque chromatides (Les télomères sont des structures essentielles qui coiffent les extrémités des chromosomes et les protègent contre la dégradation enzymatique).

La recombinaison et les fusions inter chromosomiques, ces structures sont constituées d'une séquence d'ADN simple, TTAGGG, répétée plusieurs milliers de fois et de protéines se liant à ces séquences. Les extrémités des chromosomes linéaires sont particulièrement difficiles à répliquer (Anonyme, 2000).

10. Centromères

C'est le site de fixation des microtubules de tubulines formés au cours de la division cellulaire. Cela aboutit à l'alignement correct des chromosomes en métaphase et leur ségrégation correcte au cours de l'anaphase. La perte de cette structure aboutit à une instabilité chromosomique. Le domaine centromérique englobe le centromère proprement dit et la région adjacente (Nassiri, 2014).

11. Le noyau interphasique

Le noyau est un organe spécifique aux cellules eucaryotes, il est délimité par l'enveloppe nucléaire qui sépare son contenu du reste du cytoplasme (Tahiri Jouti, 2016).

Il renferme le nucléoplasme dans lequel baignent essentiellement la chromatine et un ou plusieurs nucléoles; Il est le centre vital de la cellule et contrôle grâce à l'ADN toute les activités de la cellule; L'ADN constituant essentiel ; de la chromatine porte les gènes du patrimoine héréditaire (ou génome) (Calln , 2005).

12. Nucléole

Dans le noyau de la cellule, le nucléole est le centre de synthèse des ribosomes. Domaine nucléaire dynamique, son activité reflète un équilibre entre le niveau de synthèse des ARN ribosomiques (ARNr), directement lié à la croissance et à la prolifération cellulaires, l'efficacité de la maturation des ARNr, et le transport des sous-unités ribosomiques vers le cytoplasme (Hernandez, 2004).

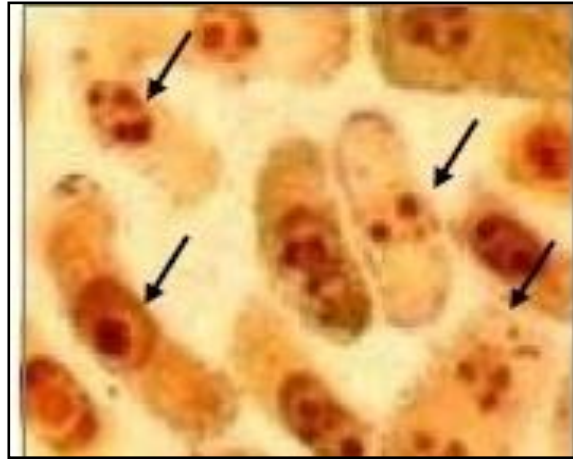


Figure 12: présentation nucléoles dans noyau (d'après Goudjil-Benhizia, 2014.)

13. Aspects cytogénétiques chez *Vicia faba* L.

Vicia faba L. est une espèce très isolée dans le genre *Vicia*, en particulier sur le plan. Cytogénétique ; Alors que la majorité des autres espèces du genre possède 7 chromosomes de petite taille, *Vicia faba* L. possède 6 chromosomes de grande taille (Guen. et Duc, 1996). Ces chromosomes sont multi brins et présentent, sous forme super enroulée, une quantité considérable d'ADN. Cet ADN, dont la quantité peut varier dans de larges mesures d'une cellule à l'autre dans un même groupe d'organes, est représenté, en grande partie, par de l'ADN. C'est sans doute l'une des raisons pour lesquelles, malgré la somme des travaux réalisés sur les chromosomes de *Vicia faba* L., peu de travaux sont aujourd'hui réalisées sur la cartographie du génome de l'espèce.

A decorative border with a dotted line and small circular motifs surrounds the text. It features several roses, including a red one on the left and a white one on the right.

Partie II
Etude
Expérimentale

A decorative border surrounds the text, featuring a dotted line and a pattern of small, light-colored circles. The border is adorned with several roses: a red rose on the left, a white rose at the bottom right, and several white roses at the top left.

Chapitre 01

***Matériel Et
Méthodes***

1. Objectifs d'étude

Cette étude est réalisée sur des méristèmes racinaux obtenus après germination des graines des variétés (Beida, Kahela) de fève.

Le choix d'espèce a été effectuée selon l'importance de leur valeur nutritionnelle dans le milieu oasien où il faut maintenir une certaine biodiversité des espèces.

La spécificité de notre travail sur la fève qui touchera les trois grandes aspects en relation de la biométrie, la physiologie et la cytogénétique.

Au début, on a l'aspect biométrique où on mesure le poids à l'aide d'une balance électrique et la mesure de la taille des graines des cultivars étudiés. Aussi on va faire quelques analyses statistiques tels que le moyenne, le COV, la variances pour comparer entre eux.

Comme deuxième aspect, on va mettre les graines dans des assiettes tapissées avec le papier véseline et arroser par l'eau à l'aide d'une pissette pour étudier le pouvoir germinatif où on récupère des apex racinaires pour l'étude qui nous va faire le premier pas au troisième aspect.

En fin, le troisième aspect qui est la cytogénétique on a fait un protocole de sept étapes: germination, prélèvement, fixation, rinçage et hydrolyse, coloration (on a utilisé six colorants), écrasement et observation. En suite on a effectué la technique de la mise de nucléole.

Matériels végétales

2. Région de prélèvement et ses caractéristiques

Pour cette étude les graines des variétés de fève qui font l'objet de notre étude sont fève Beida et fève Kahela on a choisis quatre stations de prélèvement de la région d'Adrar et Timimoune dont les paramètres géographiques (altitude, latitude et longitude) aux différentes variétés qui sont représentés au tableau ci-dessus.

Tableau N°01 : présentation des régions du prélèvement des variétés et ses caractéristiques.

Région de prélèvement de substrat végétale	Coordonnées géographiques	conditions climatiques
Tamentit : situé à 12 Km au sud-ouest au chef lieu de la wilaya d'Adrar	-Longitude : 0°15' E -Latitude : 27° 45'N	- Température : froide en hiver et la température moyenne $\leq 50^\circ$ - Pluies : sont rares. - Humidité : ne Ne dépasse pas 50%
Charouine : situé au sud-est de la wilaya d'Adrar. Le chef lieu de la commune est situé à 149 km par la route.	-Longitude : 0°16'O -latitude : 29°01'N	- Température : froide en hiver et température dépassée 40° en été. - pluies : Les précipitations ne dépassent pas les 50 mm.
Bahou : situe au centre-ouest de la wilaya d'Adrar. Le chef-lieu de la commune est situé à 109 km par la route.	-Longitude : 0°02'O -Latitude : 26°59'N	- Température : froide en hiver, en été la chaleur est très élevée. - Pluies : sont rares.
Bouda : situe à 27 km au nord-ouest d'Adrar.	-Longitude : 0°30'O -Latitude : 28°00'	- Température : froide en hiver, en été la chaleur est élevée. - Pluies : sont rares.

3. Substrat végétale

Les variétés de *Vicia faba* L est Le matériel d'étude est constitué de deux génotypes de ($2x=2n=12$); ($2x=2n=14$).

Nous avons choisis les deux variétés de féveroles (Beida et Kahela) de trois régions de la wilaya d'Adrar (Tamentit, Bahou, Bouda) et de la wilaya de Timimoune (Charouine) comme modèle expérimental.

Donc, il y a différentes méthodes sont décrites par Jahier et al. (1992), et ces méthodes dans le but de dénombrer les chromosomes, étudier leur morphologie pour l'établissement des caryotypes ou pour la mise en évidence de modifications chromosomique surgis l'ors des manipulations. Elles mettent en jeu l'application d'agents chimiques pour le prétraitement, la fixation et la coloration des cellules en divisions. Mais dans cette étude on a basé sur les

mesures biométriques des cultivars.

4. Description morphologique des variétés

Avant de lancer la germination des graines, on fait la description morphologique des variétés étudiées.

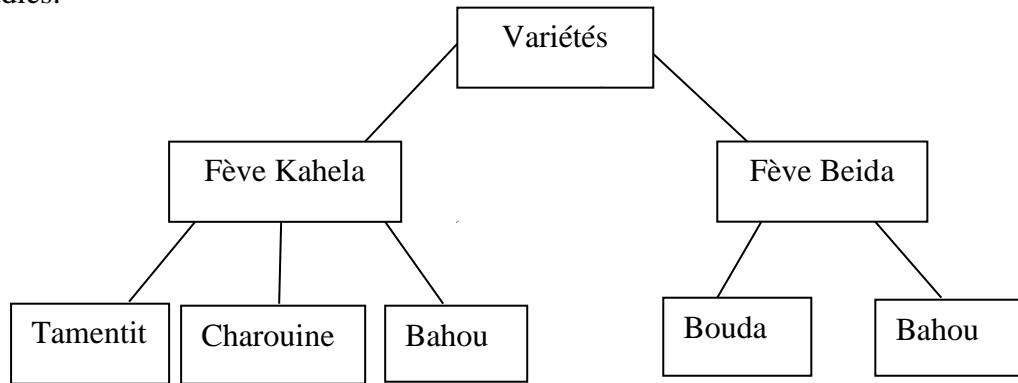


Tableau N°02 : Description morphologique des variétés étudiées.

Variété	Description
Beida(Bouda)	Graine petite blanc
Beida (Bahou)	Graine moyen blanc
kahela(Tamentit)	Graine moyen noire
kahela(Chafouine)	Très Petite graine noire
kahela(Bahou)	Graine moyen noire

Pré-germination : dans cette étape nous prépare les assiettes pour mettre les graines.

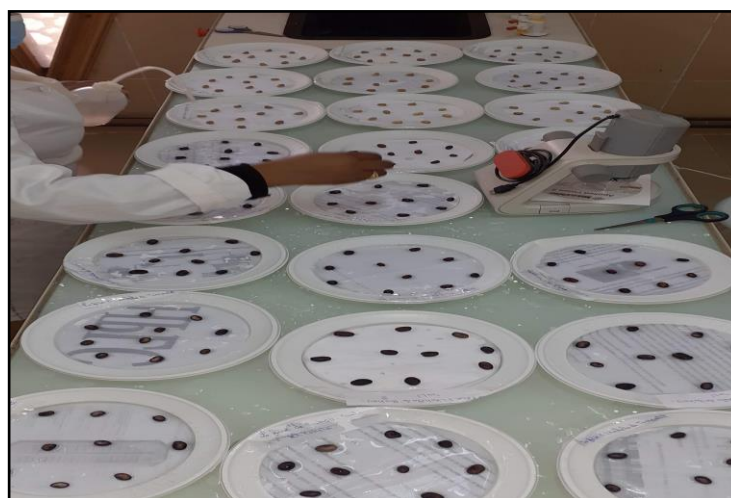


Figure 13: les variétés de la fève étudiées.

Méthodes

1. Mesures biométrique

Dans cette étape, nous avons mesuré le poids et la taille des graines chez les cinq cultivars étudiés. Donc cette partie est basée sur les différences phénotypiques entre les variétés, ces différences permettent de comparer entre les cultivars sur le plan morphologique.

2. Techniques et protocoles

2.1. Germination

Les graines de *Vicia faba* L. sont mises dans des assiettes (10 graines / assiette) tapissées de papier vélin imbibé d'eau à une lumière et une température de milieu.



Figure14 : lancement de germination des graines de fèves

La germination a été lancée des cinq variétés à partir, le 02 février 2021. Les premières apparitions ont été observées chez les cinq variétés le 11 février 2021.

2.2 Prélèvement

On a fait le prélèvement le bon matin entre 8h:00 et 9h:00 car la meilleure fréquence de la division cellulaire est à ce moment-là. Donc les apex atteints de 0.5 à 1 cm sont prélevés.

2.3 Prétraitement

Il se fait par trempage des tissus en division dans un agent mitoclassique (8-hydroxyquinoline) durant 24h à 25h. Cet agent est de jouer le rôle principalement de :

- a) Bloquer les divisions mitotiques au stade métaphase.
- b) Contracter les chromosomes.

2.4 Fixation

Nous avons utilisé le Carnoy II (alcool absolu, chloroforme, acide acétique) pour la fixation pendant 48 h. Ce fixateur permet de détruire toute vie cellulaire, en préservant le noyau et son contenu. Aussi il est utilisé comme solution de stockage. On a bien observé dans le fixateur (Carnoy II) qui est consacré pour la fixation des espèces dicotylédones.

2.5 Rinçage et L'hydrolyse

Cette étape est généralement nécessaire pour obtenir ultérieurement un bon étalement des cellules et des chromosomes entre lame et lamelle. Donc ; on a réoccupé les apex racinaires d'où la fixation (HCl) à 1N au bain marie et on fait le rinçage avec de l'eau distillée. Par suite nous avons effectué l'hydrolyse par le chlorhydrique ou l'orcéine acétique 45 %. La durée de cette étape est de (8 min, 10 min ou 15 min) dans l'étuve à 60°C.



Figure 15: Rinçage des racines avant et après l'hydrolyse



Figure 16 : photo d'étuve utilisée pour hydrolyse

2.6 Coloration des chromosomes

On a utilisé plusieurs colorants (réactif de Schiff, vert de méthyle, carmin acétique, Gornale ; l'orcéine acétique 45% et le Giemsa) mais l'orcéine acétique 45% et le Giemsa sont les colorants les plus utilisés. Ils se fixent sur les groupements aldéhydiques libérés lors de l'hydrolyse pour donner une coloration rose aux chromosomes (orcéine acétique) ou bleue (Giemsa).

a. Coloration au carmin acétique

Les apex racinaires sont rincés par l'eau distillée pendant 5 min après fixation, cette coloration ne nécessite pas l'hydrolyse.

Donc les apex racinaires sont placés dans un mélange (éthanol 70°- carmin acétique) (3v-1v) pendant 24 h jusqu'à 48 h à température ambiante.

a. Coloration au réactif de Schiff

Cette coloration est effectuée après une hydrolyse par HCl 1N ou acide acétique 45%. Elle nécessite le réactif de Schiff préparé à partir de la fushine basique (Feulgen et Rosenberck, 1924 et Darlington et La cour, 1970) qui colore d'une façon spécifique l'ADN en rouge violacée. Donc les apex racinaires sont placés dans le réactif de Schiff entre 30 min et 1 h à l'obscurité et à température ambiante. (Les groupements aldéhydes, libérés par hydrolyse, mis en présence du réactif de Schiff, donnent une couleur rouge aux chromosomes).

b. Coloration au Giemsa

Cette coloration est effectuée après une hydrolyse par HCl 1N ou acide acétique 45%. Le Giemsa est un colorant spécifique des chromosomes, constitué d'un mélange de deux colorants (azur de méthylène et éosine) rose violacé. Le Giemsa permet notamment de mettre en évidence les territoires chromosomiques. Le Giemsa colore en bleu les structures cytoplasmiques et en rouge pourpre les structures nucléaires et autres organites contenant de l'ADN. Le Giemsa colore en bleu les structures cytoplasmiques et en rouge pourpre les structures nucléaires et autres organites contenant de l'ADN.

c. Coloration au vert de méthyle

Cette coloration au vert de méthyle permet de mettre en évidence à la fois l'ADN et l'ARN. Ce colorant basique qui se fixe sur les acides nucléiques.

Dans le noyau, la chromatine est colorée par le vert de méthyle alors que les nucléoles sont fortement colorés par la pyronine.

La chromatine correspond aux chromosomes interphasiques dont l'un des constituants est l'ADN. Au niveau des nucléoles (sans membrane) se trouvent rassemblées de nombreuses molécules d'ARN. Il s'agit de molécules d'ARNr qui sont synthétisées et assemblées en sous-unités ribosomiques au niveau de nucléole.

4.2.7. Ecrasement

Dans cette étape, les apex racinaires sont hydrolysées et colorées, déposées sur une lame dans une goutte de Giemsa ou d'orceine acétique 45% et écrasées entre lame et lamelle pour assurer la dissociation des cellules. La quantité de tissu déposé est importante car il faut

éviter un écrasement trop violent (risque de briser la lame et lamelle).

4.2.8. Observation et Photographie

L'observation et la prise de photo se font au grossissement le plus fort par l'utilisation de la caméra numérique et la prise se fait directement de l'oculaire des microscopes.



Figure 17 : Photo du microscope optique (Novex) utilisée pour les prises de photo.

5. Mise en évidence des nucléoles

Avec le même principe précédent : on fait le prélèvement, prétraitement, fixation, hydrolyse et écrasement sans coloration, et on continue avec :

La Congélation : on mit les lames dans un congélateur durant deux nuits.

Décollage : les lamelles sont rapidement décollées à l'aide d'un scarpel.

C'est une coloration différentielle, la technique consiste en un dépôt de nitrate d'argent qui met en évidence les organisateurs nucléolaires (NORs), c'est-à-dire le nombre exact de nucléole.

Cette méthode de coloration est réalisée sur des apex racinaires prétraités par le 8-hydroxyquinoleine ainsi que sur des apex sans prétraitements.

Après une hydrolyse par HCl 1N ou acide acétique 45%, on mit une à deux gouttes de solution Ag-NO₃ préparé à 15% (voir annexe) sont déposées sur les préparations.

Nous avons utilisé des feuilles d'acétates pour couvrir les préparations et elles sont laissées à l'étuve à 60°C pendant 2 à 5 heures.

L'observation est réalisée à l'aide d'un microscope photonique. Après décollement les feuilles d'acétates nous avons déposé entre les lames colorées et les lamelles des gouttes de glycérine. Les lames colorées au nitrate d'argent sont luttées à l'aide d'un vernis ordinaire pour les conserver à longue durée.

A decorative rectangular border with rounded corners, featuring a dotted line and clusters of white and red roses with green leaves.

Chapitre 02
Résultats Et
Discussion

1. Mesures biométriques

Les mesures sont utilisées pour distinguer les variétés, et pour apprécier la qualité des fèves après mesuré la longueur et le poids des 50 graines pour chaque variété de fève Beida et Kahela (voir annexe).

On a récapitulé les résultats obtenus dans le tableau N°03 ci-dessous.

Tableau N° 03: Mesure des tailles et des poids des graines de fèves Beida et Kahela

Variété		F K TAMENTIT	F K BAHOU	F K CHAROUINE	F B BOUDA	F B BAHOU
Moyenne longueur mm		1.089	1.252	0.974	1.182	1.3
Moyenne poids g		0.494	0.495	0.369	0.56	0.6704
Ecart- type	Longueur mm	0.2254	0.1758	0.1051	0.1063	0.1603
	Poids g	0.1931	0.2031	0.0676	0.1545	0.1379
variance	Longueur mm	0.0508	0.0309	0.0114	0.0113	0.0260
	Poids g	0.0373	0.0412	0.0045	0.0228	0.0190
Covariance		0.006934	0.02796	0.004194	0.01128	0.011476
Coefficient de corrélacion		0.1624	0.7989	0.5908	0.7161	0.5293

-Interprétation de la longueur et de poids

Selon les résultats obtenus des mesures de taille des graines des chaque variétés qu'on a fait, le résumé de ces résultats dans le tableau de détail (voir annexe), où on a remarquée que les graines ont différentes tailles selon les variétés car la variété de fève Kahela, les mesures sont comprises entre 0.4 mm et 1.8 mm, alors que la variété de fève Beida les mesures sont comprises entre 1 mm et 1.8 mm. Les résultats montrent que la fève Kahela est proche de taille que la fève Beida, à l'exception la fève Kahela de la région de Charouine qu'est de petite taille.

Selon les résultats obtenus de poids des graines de chaque variétés, nous montre que le cultivar fève Kahela, le poids de ces graines est compris entre 0.5g et 1.1g alors que le poids des graines de la fève Beida sont compris entre 0.3g et 1.04g, donc on peut dire à partir des

résultats que la variété de la fève Kahela est plus lourde que la fève Beida.

D'après le tableau N° 03, on remarque que la moyenne de longueur de la variété Beida est estimée à 1.241 mm, qui est supérieure par rapport la fève Kahela où on estime une moyenne égale à 1.105 mm, et concernant la moyenne du poids, on note que le cultivar Beida est estimé à 0.6512 g, ce qui plus élevé par rapport la fève Kahela estime à 0.452 g.

D'autre part, la variance de la longueur chez la fève Kahela est plus élevée que la fève Beida, ce que signifie que les longueurs des graines de la fève Kahela sont proches.

Pour la COV, on voit bien que la longueur du cultivar fève Kahela est estimée à (0.02, 0.04 et $0.006 > 0$), ce qui signifie que les deux variables (longueur et poids) varient dans le même sens c'est-à-dire que la longueur et le poids sont proportionnelles.

Pour la COV, de la longueur de la variété fève Beida est estimée à (0.01 > 0), ce qui signifie que les deux variables (longueur et poids) varient dans le même sens c'est-à-dire que la longueur et le poids sont proportionnelles.

2. Pouvoir de germination

La germination est le début de développement d'un nouvel individu végétal, d'une nouvelle plante, à partir d'une graine, d'une semence, d'une spore ou endospore. Elle désigne plus spécifiquement la reprise du développement et du métabolisme (absorption d'eau, respiration, activité enzymatique, etc.) d'un embryon de spermatophyte qui est contenu dans une graine, jusqu'à émergence de la radicule. Cette germination mettant fin à la vie latente est naturellement inhibée tant que la graine est dans le fruit, et souvent durant un certain temps. Donc, à la maturité, la graine se détache de la plante mère pour être disséminée dans la nature. Elle commence une période de dormance dont la durée dépend de l'espèce et des conditions de température, d'humidité, d'oxygène du milieu.

Pour étudier le pouvoir de germination de la fève qui a été lancée le 07 février 2021 au laboratoire dans des conditions naturelles (sur paille), nous avons suivi sa croissance.

Les résultats obtenus concernent le taux moyen de germination des graines des variétés des fèves.

Pour chacune des variétés la fève Kahela de Tamentit, la fève Kahela de Bahou, la fève Kahela de Charouine, la fève Beida de Bouda et la fève Beida de Bahou. Ces résultats obtenus de ces tests de germination prennent une période de 27 jours après les lancements des lots.

Taux de germination

Le pourcentage des semences est la capacité de germer dans les conditions de l'expérimentation (Chaussat et *al.* 1975). Le taux de germination est calculé par la formule suivante :

$$TG\% = (\text{Nombre de graines germé} / \text{Nombre total de graine}) \times 100$$

Les résultats obtenus sur le taux de germination sont illustrés en secteur 01 et le tableau 05 ci-dessous.

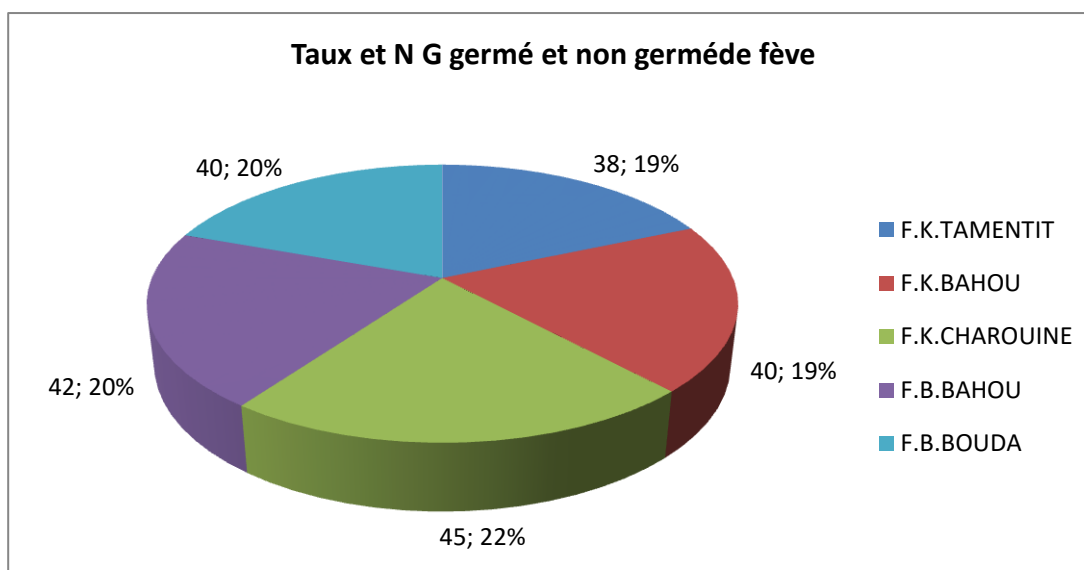


Figure 18 : Secteur Représente les taux des graines germé et les taux des graines non germé des cinq variétés

Selon les résultats obtenus, nous remarquons que les taux de germination de deux variétés de fève (FK (Tamentit, Bahou, Charouine) et FB (Bahou et Bouda) sont plus ou moins semblable (voir tableau 04).

Tableau N° 04: taux des graines germé et taux des graines non germé de cultivars étudié.

Variétés	NG germé	pourcentage	NG non germé	Pourcentage
FK Tamentit	38	76%	12	24%
FK Bahou	40	80%	10	20%
FK Charouine	45	90%	5	10%
FB Bahou	42	84%	8	16%
FB Bouda	40	80%	10	20%

En plus, la moyenne de proportion des graines germé est 76% pour fève Kahela de Tamentit, 80% pour fève Kahela Bahou, 90% pour fève Kahela Charouine, 84% pour fève Beida Bahou et 80% pour fève Beida Bouda. Alors que ; le pourcentage de celui des graines non germé est 24% pour fève Kahela Tamentit, 20% pour fève Kahela Bahou, 10% pour fève Kahela Charouine, 16% pour fève Beida Bahou et 20% pour fève Beida Bouda. Donc le facteur du conditionnement n'a pas une influence significative sur le rendement de germination pour ensemble des variétés étudiées.

Ces très fortes proportions de germination sont remarquables pour les deux variétés fève Beida et Kahela de (FK Charouine qui est 90% alors que FK Bahou, FB Bahou et FB Bouda) prouve un pouvoir germinatif fort qui se varie entre 80 et 84% et une forte proportion de germination de variété FK Tamentit qui ne dépasse pas 76%.

Si on compare les proportions de point de vue de conditionnement, on trouve que les graines de fève quelque soit Kahela ou Beida déposées sur palliasse prouve les bons résultats car nous avons lancées la germination le mois d'février à une température optimale et humidité convenable, sauf que la variété de fève Kahela de la région Tamentit représente un taux de germination peu faible que les autres cultivars.

Les graines de la fève ont besoin d'une température optimale de germination de 20°C, des bonnes températures de germination des graines de la fève atteinte de 76% jusqu'à 90% .La germination n'est possible que si certaines conditions sont réunies, les unes intrinsèques et liées à l'état de semence, les autres extrinsèques et en rapport avec le milieu ambiant (Guyot, 1978).

Nos résultats prouve que les graines des deux variétés de fève (Beida et Kahela) sont thermophile, alors que les températures à 25°C stable semble très optimal pour un bon pouvoir de germination, il ne faut jamais ignorer le deuxième facteur limitatif de germination de n'importe quelle espèce végétale ce qui est eau.

3. Contaminations Fongiques

Les graines ont besoin d'un environnement humide, à température ambiante pour se développer. Hors ce sont également des conditions favorables au développement bactérien et fongique, d'autant plus que la germination dure plusieurs jours.

On a observé des contaminations due aux champignons chez le cultivar fève Kahela de

Tamentit avec une odeur forte, aussi chez la variété de fève (Beida et Kahela) Bahou, on voit des taches marron sur les graines.

Nos résultats sont en accord avec ceux (Kholkhal, 2006; Mounjouenpou et *al.*, 2009) que les champignons infestant les fèves sous forme de moisissures ont été identifiés par la méthode d'étalement, d'isolement et de purification sur milieu de culture. Lorsque les plantules de la fève et de la féverole sont atteintes par l'*aschochyta* (chapitre1) d'autres agents pathogènes viennent s'y installer pour y retrouver refuge, provoquant la formation du pied noir tant redouté. La propagation de l'infestation est souvent favorisée par un temps frais et chargé d'humidité.

Aussi l'*Aschophyta fabae*, cause l'*anthracnose* elle se manifeste par les petites taches claires, qui évoluent en grosses taches sur les feuilles. Cette maladie entraîne des dégâts dès la levée de la végétation et provoque aussi des tiges et des gousses (Planquaert et Girard, 1987).

En raison des résultats observés durant la période de germination, la fève Kahela de la région de Tamentit semble la variété la plus sensible aux champignons, ceci est dû à plusieurs facteurs.

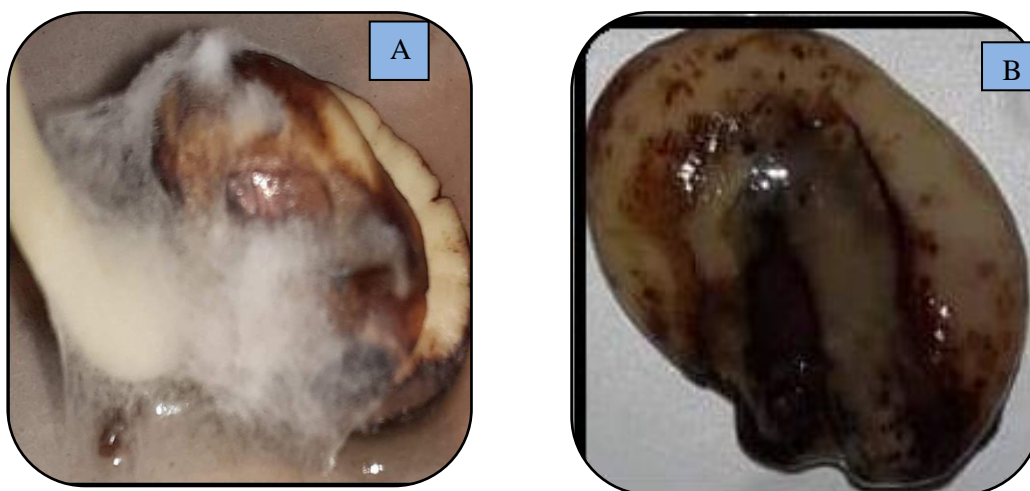


Figure19: prise de photo des champignons observé chez (A) la F K de Tamentit et (B) *Aschochyta* la F K de Charouine

A. Taux de contamination

L'humidité de l'air aide les moisissures à pousser et les bactéries ont besoin d'une forte humidité pour le développement des champignons et leur impact sur les semences.

Dans la plupart des régions, la contrainte principale qui se développée de plus en plus dans

utilisation des semences est l'inadaptabilité de ces dernières. D'une façon générale la propriété est la perte de la génétique des semences aboutissant à obtention des rendements faibles des cultures le plus à souligner est le développement des parasites et de champignons.

B. Les principales sources de contamination

L'inoculum de départ a plusieurs origines. Il vient soit :

- De la semence mère qui, elle –même était contaminée avant sa mise en terre.
- Des débris de plantes malades, conservés sur ou dans le sol de la parcelle.
- De l'environnement : mauvaises conditions météorologiques qui ont favorisé la production d'inoculum sur végétal (chaleur, humidité, variation de température ...).
- Des travaux culturaux, ou de récolte, qui favorisent le transport des spores et l'infestation des semences.
- Des conditions de stockage (température, et humidité trop élevées, etc....).

C. Type de contamination

Il existe deux types de contaminations interne et externe des semences :

- **Les contaminations internes:** On entend par contamination interne, la pénétration du mycélium à l'intérieur de la graine, certains champignons se localisent à un endroit bien précis.
- **Les contaminations externes:** D'autres parasites, présents sous forme mycélienne dans les assises péricardiques ne sont véritablement dangereux que par les formes de reproduction présentes à la surface des téguments.

Les champignons et leurs conséquences sur les semences, les points à mettre en évidence sont plusieurs, on cite :

- Qualité des produits récoltés.
- Pertes des semences en productivité.
- Naissance et présence des moisissures (Ben Cheikh, 2011).
- Les conditions environnementales sont les principaux facteurs qui influencent sur toutes les activités fongiques qui sont la disponibilité de l'eau, la température, le pH, l'aération et la lumière (Nasraoui, 2006).
- L'eau assure pour les champignons la diffusion des substances nutritives dans les cellules, la libération des enzymes extracellulaire et la maintenance de leur cytoplasme .la disponibilité en eau était définie par l'équilibre de l'humidité relative que doivent être 70% (Nasraoui,

2006).

- La température peut grouper les champignons, les exigences en température de croissance comme le pH de la plupart des champignons croit dans une gamme de pH 4 - 8.5, certaines peuvent croître entre pH 3 et 9 et d'autres leurs pH optimum de 5 à 7 (Nasraoui, 2006).

-Malgré que la croissance des champignons n'est pas influencée par la lumière visible mais on trouve pour certains champignons que l'illumination peut accroître ou décroître la vitesse d'expansion fongique (Nasraoui, 2006).

4. Méthode de désinfection

Pour réduire la propagation des champignons, nous avons désinfectées les graines contaminées aux champignons par l'immersion des graines dans un mélange de 50 ml d'eau de javel avec 150ml d'eau distillée et laisser pendant 5 minutes, cette solution est ajoutée au graines de chaque variété séparément et répéter l'opération trois fois.

Ensuite on pose dans des assiettes nettoyées pour ralentir le processus de développement des champignons.

5. Etudes des étapes de la mitose somatique

On a utilisée six protocoles de coloration qui ont été testés pour voir les différents stades mitotiques et le tableau N° 02 est le récapitulatif des différents techniques de coloration appliqués et les résultats obtenus.

Les colorants utilisés pour l'observation mitotique des variétés étudiées sont:

Tableau N°05 : différents colorants utilisés pour les observations mitotique.

Coloration	Utilisation	Durée	Résultat
Giemsa	Coloration de la structure cytoplasmique et nucléaire	5 minutes	Bonne coloration
Orcéine acétique	Hydrolyse et Coloration des noyaux	5 minutes	Bonne coloration
Réactif de Schiff	Colore l'ADN et nucléole	30 minutes	Faible coloration
Gornale	Coloration d'ADN et les peptides	20 à 30 minutes	Faible coloration
Carmin acétique	Colore le noyau et chromatine	5 minutes	Faible coloration
Vert de méthyle	Colore le noyau et marquage d'ADN	5 minutes	Faible coloration

Le tableau N°05 résume la variation des paramètres des protocoles expérimentaux des colorations utilisées, nous a permis de constater que certains de ces paramètres sont nettement plus efficaces que des autres pour ces techniques de coloration on trouve que les meilleurs colorants pour cette application sont le Giemsa et l'orcéine acétique.

Pour le Giemsa, on a une bonne coloration où les noyaux en bleu et le cytoplasme en bleu clair.

Aussi pour l'orcéine acétique nous donne une bonne coloration, cette dernière nous a permis de mettre en évidence les noyaux cellulaires en rouge.

Contrairement au carmin acétique, la coloration était très faible semblait transparente et les noyaux de couleur rose clair.

6. Stades de division mitotique

Elle désigne aussi une étape du cycle de vie des cellules, cycle cellulaire, qui est l'étape de duplication de chaque chromosome de la cellule mère et leur répartition égale dans chacune des deux cellules filles. La mitose est un phénomène continu en cinq étapes caractéristiques de la mitose qui sont la prophase, la prométaphase, la métaphase, l'anaphase et la télophase.

De nos observations la mitose dure entre 1 heure et 4 heures. On a pris quelques photos microscopiques de ces différentes phases de division cellulaire.

Dans toutes les phases de cycle cellulaire on a utilisé plusieurs agents mitoclassiques tels que le Gornale, le Vert de méthyle, le Carmin acétique et le réactif de Schiff mais en cours de nos observations nous n'avons pas repérés des résultats clairs quelque soit au niveau mitotique ou à la mise en évidence des nucléoles.

Interphase

Après la coloration et le montage des lames en microscope optique Novax. On a vu que l'interphase est ainsi la période et la phase la plus longue de 2 h 30 min jusqu'à 3 h 30 min du cycle de la cellule au cours de laquelle le noyau n'est pas en cours de division, intervenant typiquement entre divisions mitotiques ou méiotiques. Dans cette phase là, les cellules vont se préparer elles-mêmes pour la division où tous les organismes vont être développés.

La coloration des cellules des cultivars étudiés a été effectuée avec l'orcéine acétique pour toutes les variétés de la fève Kahela (figure A) et la fève Beida (figure B).

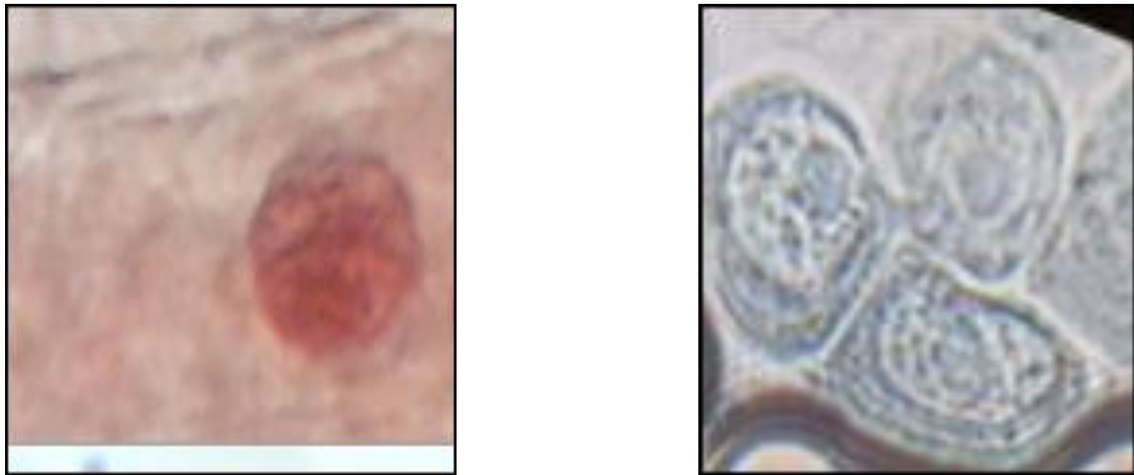


Figure 20 : Observation microscopique du stade Inter-phasique coloré par l'orceine acétique : **A)** La FB de Bouda. **B)** La F K coloré par Giemsa (GX 400).

Prophase

On a observe que le noyau et le cytoplasme subissent des changements pendant la prophase. Dans cette étape on a vu que les chromatides sœurs se séparent et migrent vers les pôles opposes du fuseau. Les chromatides séparée sont considérées comme des chromosomes à part entière. Le noyau, les nucléoles se déplacent à la périphérie du noyau.

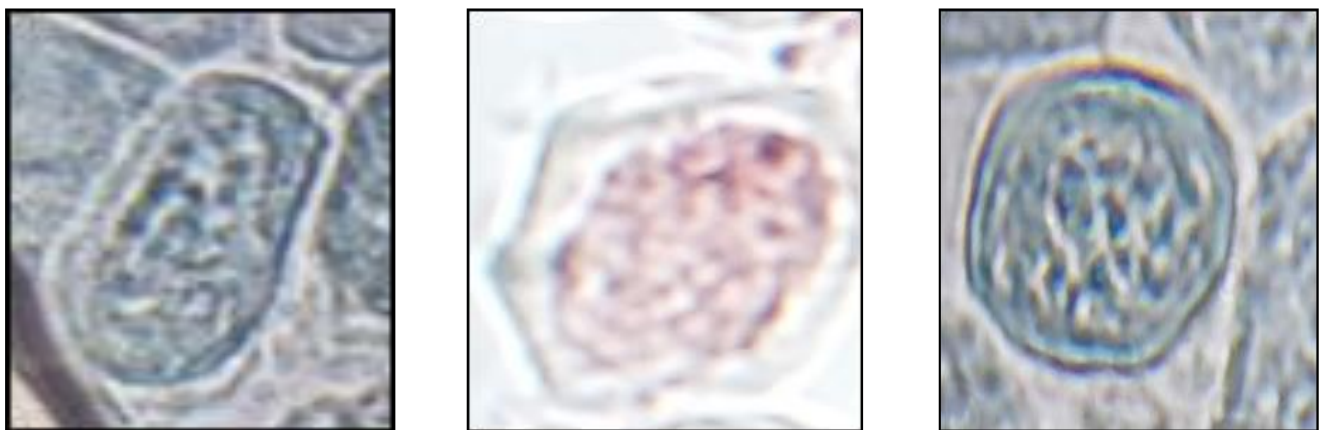


Figure 21 : Observation microscopique du stade pro-phasique coloré par l'orceine acétique : **A)** la FB de Bouda(GX400) et **B)** La FK de Bahou(GX400). **C)** La FK de Charouine coloré par Giemsa (GX 400).

évidence de façon spécifique pour colorer les noyaux en bleu fonce et le cytoplasme en bleu claire. On a obtenu une bonne coloration surtout la variété de fève Kahela de Bahou et fève Kahela de Charouine par contre les résultats qui nous avons obtenu par le colorant de l'orceine acétique ne sont pas claire pour les variétés fève Kahela de Tamentit et fève Beida de Bahou

mais avec le cultivar fève Beida de Bouda est une bonne coloration des noyaux. On estime la durée de la prophase de 5 min.

Pré-métaphase

Pour cette phase qui se passe rapidement de 3 min à 5min, on a vu que le fuseau, formé de microtubules est en place. Ces derniers qui jusqu'à ce point étaient à l'extérieur du noyau entrent dans la région nucléaire. Grâce à la solution de fixation (Carnoy II) qui conserve la structure des chromosomes et fixe toute vie cellulaire, on a observé les extrémités de certains microtubules entrer en contact avec les chromosomes. Pour chaque chromosome un microtubule d'un des centrosomes s'attache au kinétochore d'une chromatide sœur tandis qu'un microtubule des centrosomes opposés s'attache à l'autre chromatide, Les chromosomes se rassemblent au centre pour constituer progressivement la plaque métaphasique.

Ces observations ont été détectées à la variété de la fève Beida de Bouda et la fève Kahela de Charouine avec une belle coloration rouge par l'agent classique orcéine acétique. Par les variétés de la fève Kahela de Tamentit, la fève Beida et Kahela de Bahou, on a obtenu aucun résultat clair et net ni avec le colorant de Giemsa ni avec l'orcéine acétique.

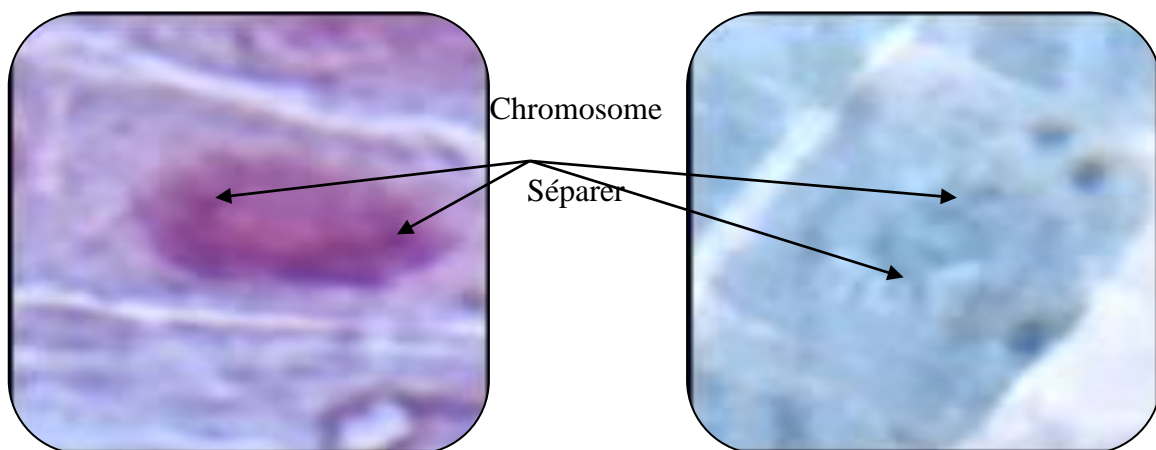


Figure 22 : Observation microscopique du stade pré- métaphasique coloré par l'orcéine acétique : **A)** La F B de Bouda. **B)** La F K de Charouine coloré par Giemsa (GX 400).

Métaphase

Dans la troisième phase de stade mitotique on a remarqué que l'enveloppe nucléaire est entièrement détruite et les chromosomes sont rassemblés de manière très précise à l'équateur du fuseau (plaque équatoriale). Les microtubules s'étendent depuis les pôles du fuseau et se

rencontrent dans le plan central. Cette phase prend environ 7 min à 10 min ; il se passe vite mais on a réussi de voire des photos qui sont effectue par des colorants tels que l'orcéine acétique pour l'hydrolyse et aussi il se donne une bonne coloration des noyaux en rouge, et les variétés le plus gentil auquel nous répondons ensemble à ce agent classique sont les variétés de la fève Beida de Bouda, la fève Kahela de Charouine et La fève Beida de Bahou. Et avec la variété de fève Kahela de Tamentit et la fève Kahela de Bahou on n'a pu rien voir car ils sont mal colorées à d'autre par les résultats obtenu pour le Giemsa le deuxième agent classique utilisé sont très nette d'une bonne coloration de la structure cytoplasmique et nucléaire pour la variété de fève Beida de Bahou.

Les résultats obtenus des cinq variétés étudiées à la photo au dessus.

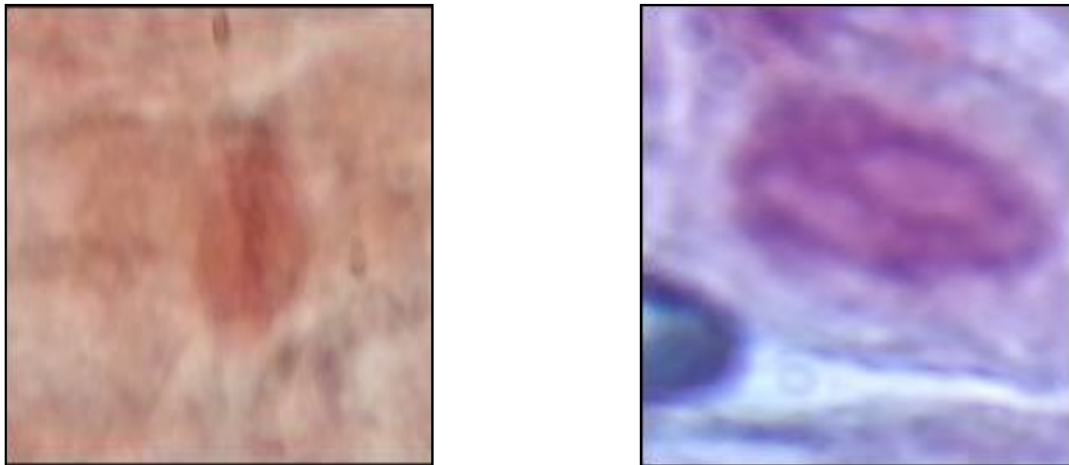


Figure 23: Observation microscope de stade métaphasique chez le deux variétés étudiée.

A : Observation microscopique du stade métaphasique coloré par l'orcéine acétique de FK de Charouine (GX400).

B : Observation microscopique du stade télophasique coloré par orcéine acétique de FB de Bouda (GX400).

C : Observation microscopique du stade métaphasique coloré par Giemsa de FB de Bahou (GX400).

Anaphase

On remarque que les chromosomes fils se séparent au niveau de leurs centromères. Les deux lots de chromosomes, rigoureusement équivalents chacun gagner un pôle de la cellule qui porte la moitié de nombre n des chromosomes.

cette phase est la plus vite que les autres phases environ 3 min de stade mitotique c'est pour ça on a un seul résultat qu'on a pu pris en photo après application du l'orcéine acétique (voir figure ci-dessus).

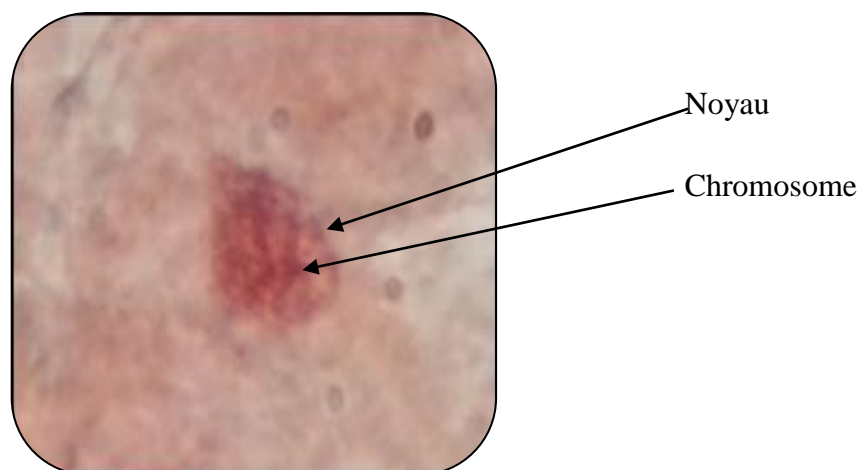


Figure 24: Observation du stade ana-phasique les cellules colorées par l'orcéine acétique de la F B de Bahou (GX 1000)

Télophase

A partir des résultats obtenus qui nous effectuons par les deux agents classique l'orcéine acétique et le Giemsa, on a vu que les 2 lots de chromosomes ont gagné les pôles du fuseau.

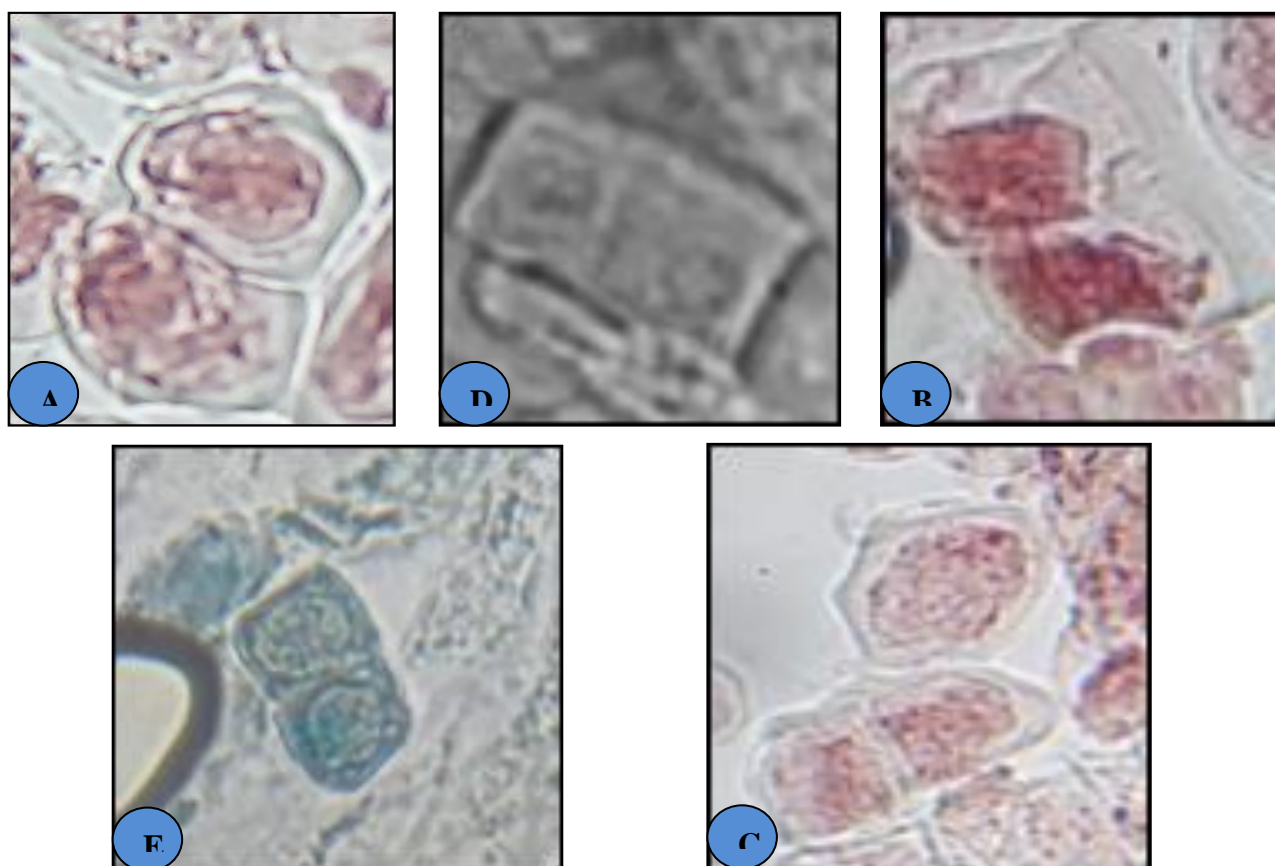


Figure 25 : le stade télophasique pour les deux variétés étudiées. **A :** Observation du stade télophasique coloré par l'orcéine acétique de fève Kahela Charouine (GX400). **B :** Observation du stade télophasique coloré par orcéine acétique de fève Kahela Tamentit (GX400). **C :** Observation du stade télophasique coloré par l'orcéine acétique de la fève Kahela Bahou (GX400). **D :** Observation du stade télophasique coloré par Giemsa de fève Beida de Bahou (GX400). **E :** Observation du stade télophasique coloré par Giemsa de fève Beida de Bouda (GX400).

Le phragmoplaste (nouvelle membrane nucléaire se forme) se met en place à l'équateur de la cellule à partir du centre. Les chromosomes ne sont plus visibles. Le fuseau va disparaître et l'enveloppe nucléaire se reformer. Donc, il y a maintenant deux cellules filles comportant le même équipement chromosomique $2n$ que celui de la cellule mère. Aussi la durée du stade télophasique dure 7 min. Donc, On a réussi d'observer cette phase de division mitotique chez toute les variétés de la fève Kahela de (Tamentit, Charouine et Bahou) coloré par l'orcéine acétique et la fève Beida de (Bouda, Bahou) sont colorées par Giemsa .

7.Mise en évidence des nucléoles

Le nucléole est une structure nucléaire, plus ou moins sphérique, il n'est pas délimité par une membrane. Il est connu depuis les années 1960 comme étant le centre de synthèse des Acides Ribonucléiques ribosomiaux (ARNr), le nucléole contient les gènes codant pour les ARNr.

Le nombre de nucléoles est généralement inférieur à 10, très souvent un seul nucléole par Noyau. La taille du nucléole reflète son activité, dans les cellules végétales dormantes car on observe un nucléole très petit, alors que chez les cellules actives il occupe 28 % du volume du noyau. Le nombre de nucléoles dans les cellules aux stades de prophase et télophase révèle l'activité des gènes-ribosomiques. La taille et la forme des nucléoles varient au sein d'une même cellule mais aussi en fonction du type cellulaire.

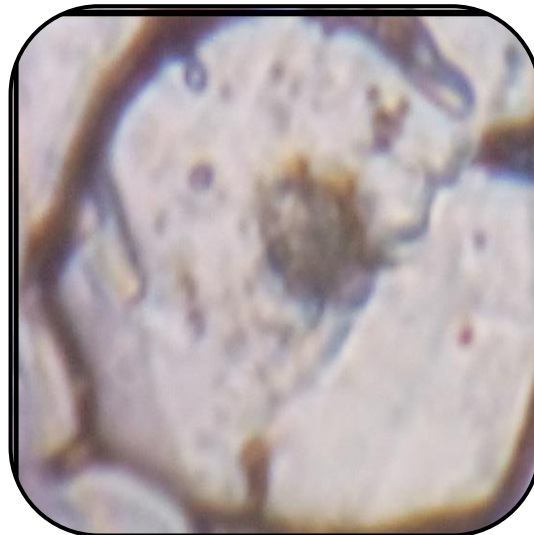


Figure 26: Observation microscopique de nucléoles de FB Bahou coloré par le nitrate d'argent (GX 800)

Les nucléoles sont mis en évidence par de nouvelles techniques en utilisant le Nitrate d'argent (AgNO_3). C'est une technique qui a été proposée par Howell et Black (1980), elle permet de mettre en évidence le nombre de nucléoles et par conséquent d'évaluer l'activité des NORs.

On a utilisé la technique de coloration par le nitrate d'argent (AgNO_3) qui nous a permis de mettre en évidence.

A decorative rectangular border surrounds the text. It features a dotted line with small circular motifs at the intersections. The corners are adorned with clusters of roses: a red rose and several white roses on the top-left, and a single large white rose on the bottom-right.

***Conclusion et
perspectives***

Conclusion et perspectives

Les études menées sur la cytogénétique de la fève semble très limite en bibliographie, il y on a quelques travaux mais pas beaucoup, alors qu'au pays *Vicia faba* n'a était intéressante que sur le plan morphologique (études phylogéniques), études physiologique (études de stress, germination) et les extractions biochimiques (polysaccharides, protéines et leurs valeurs nutritives). Donc les études sur les comportements cellulaires, cytologique, cytogénétique et moléculaire sont très limites même à l'échelle d'études international.

Les efforts que nous avons menés pour présenter des résultats au sens large (biométrie, germination et la cytogénétique), malheureusement cette étude reste qu'une initiation, qui nécessite le renforcement à la future.

Au terme de notre travail, nous pouvons dire que l'étude de la mise en point de ces différentes techniques de cytogénétique classique sur les deux variétés étudiées de la fève (Kahela et Beida) et étude du comportement germinatif des graines dans des conditions optimales, pour obtenir une bonne germination des graines. Le pouvoir germinatif atteint jusqu'à le 90% pour une courte durée de 27 jours seulement avec une vitesse vraiment très rapide de germination qui commence après 3 jours de la mise en germination.

On a rencontré quelques problèmes de contamination fongique qui attaque les deux variétés de la fève (Kahela et Beida), ces champignons sont a titre d'exemple l'*Aschophyta* qui cause l'*anthracnose*, cet ennemie et très fréquente dans toutes les études de germination de la fève que nous avons rencontrés.

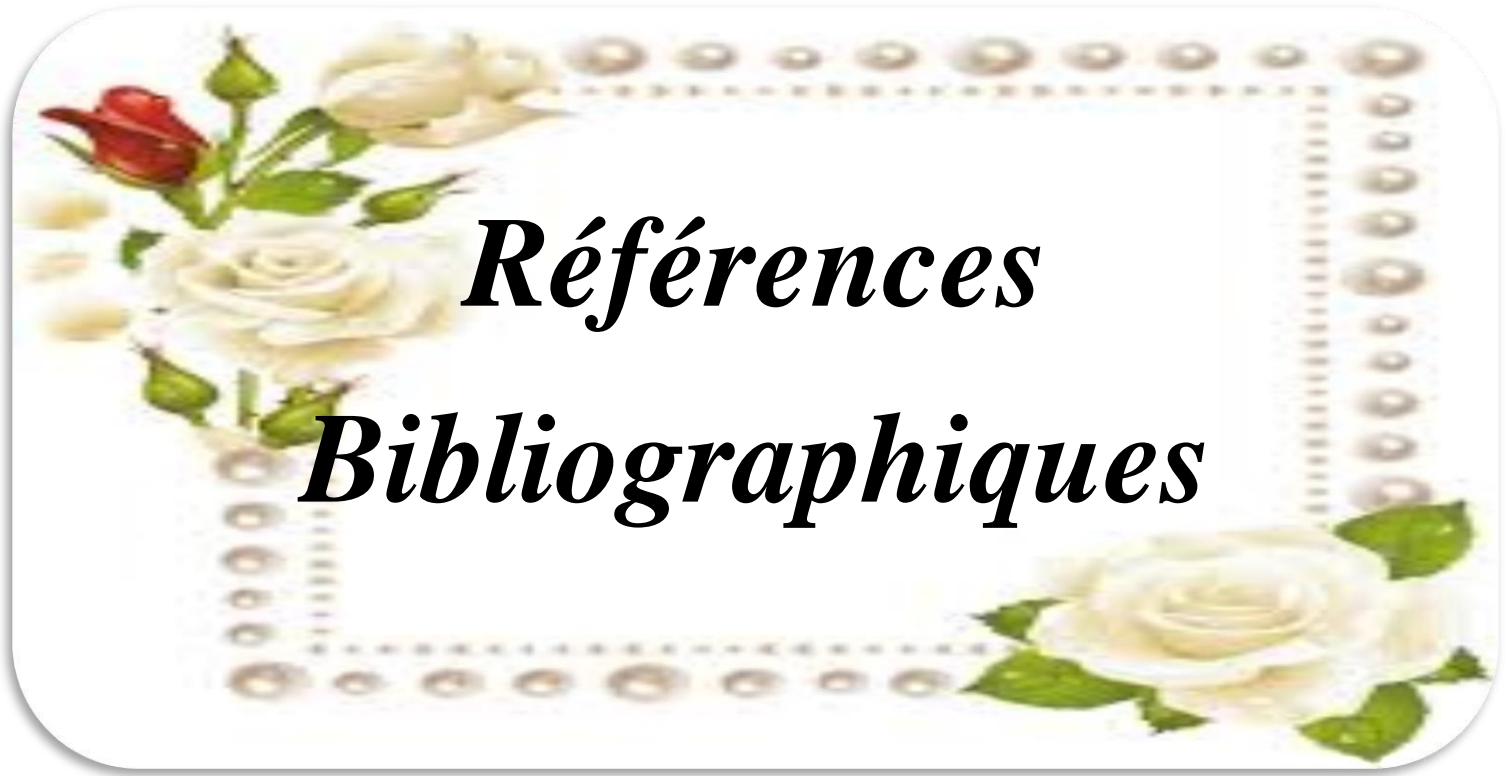
Dans la partie cytogénétique, les divisions cellulaires peuvent apporter des informations très importantes au niveau de la connaissance de la génétique du développement de ces variétés étudiées. Car notre réalisation de quelques techniques de colorations du matériel génétique nous a permit de déduire que l'orcéine acétique et le Giemsa sont les meilleurs colorant qui donne de bon résultats.

Nous avons appliqué la coloration au nitrate d'argent pour la mise en évidence et l'existence des nucléoles par cellule. Cette partie d'étude reste ouverte pour de futurs travaux car l'activité des centres nucléaires (nucléosome) semble très intéressante pour ces variétés qui poussent dans une région très aride. De l'autre cote de cette étude on a vue quelques stades mitotique de la division cellulaire et nous avons fait quelques prises de photos pour ces stades.

Conclusion et perspectives

Ce travail de caractérisation nous a permis d'arriver à des résultats intéressants qui nous ouvrent de nouvelles pistes de recherche:

- Autres recherches sur les facteurs qui influent sur le pouvoir germinatif tel que l'humidité à différent pourcentage, l'éclaircissement à différent intensité, la luminosité à différente durée....etc.
- Etude phytopathologique plus approfondie sur les différentes ennemies fèves.
- Autres travaux sur le nucléosome des deux variétés.

A decorative rectangular border with rounded corners, featuring a dotted line and a pattern of small circles. The border is adorned with several roses, including a prominent red rose on the left and a large white rose on the right.

Références
Bibliographiques

Références bibliographiques

- Anonyme, 2007.** La féverole de la plante à ses utilisations. Intérêt culturelle de la fève. 15p.
- Annane I ,Haddad. H ;,2015.** Caractéristique cytogénétique des deux espèces légumineuses (*lens culinaris*, *vicia vaba l.*), université des frères Mentouri, Constantine. pp23-29-36.
- Benacheur, K ., Louadik.et Terzo ,M .,2007.**Rôle des abeilles sauvages et domestiques (*Hymenpteraapoidea*) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba L.*)en région de Constantine (Algerie).J.PlantPhysiol ,152 ,213-219.
- Bentama N.H , Boursas S ;,2016.**Etude de la variation chromosomique chez l'espèce *vicia vaba l.* université des frères Mentouri, Constantine. pp11-14.
- Belagoune F.Z , Lemgudrez M ;,2019.**Etude cytogénétique de deux variétés de palmier dattier(Aharetane et Tantanout) université Ahmed Draïa Adrar. pp24-40
- Bouznad Z., Louanchi M., Allala L.et Merabeti N., 2011.** Les maladies de la fève en Algérie : cas de la maladie a tache chocolat causée par *Bortrytis* spp. Quatrième journées scientifiques et techniques phytosanitaires. I.N.A El Harrach, 2p.
- Bouznad.Z., Louanchi M., Allala L.et Merabeti N., 2001.** Quatrièmes journées scientifiques et techniques phytosanitaires : Les maladies de la fève en Algérie : Cas de maladie à tache chocolat causée par *Bortrytis* spp. INA. El Harrach. 2 p.
- Cabrera A , A Martín - FABIS Newsletter (ICARDA), 1989** Analysis of genetic linkage in faba bean (*Vicia faba L.*).
- Chadeli R ;,2007.** Contribution à l'étude des réponses physiologiques, anatomiques et cytogénétiques des fève (*vicia faba l.*)au stress de la salinité. Université d'Oran Es-Senia.31p
- Cherief A , Bouhalil M ;,2018.**Effet de stress salin sur les paramètres morpho-physiologique ,et biochimiques chez la fève *vicia faba l.* université Abd el Hamid ibn Badis-Mostaganem pp35-40.
- Chaux CL.et Foury CL., 1994.** Production légumières secs. Légumineuse potagères légumes et fruits. Tome 3. Technique et documentation Lavoisier .pp7-13.
- Cole L., Dewey F.M. et Hawes C.R. 1998.** Immunocytochemical studies of the infection mechanisms of *Bortrytis fabae*: II. Host cell wall breakdown. New phytologist 139: 597-609.
- Duc G., 1997.** Faba bean (*Vicia faba L.*). Field Crops Res, 53 .99-109p.
- El badi A.H ;,2010.**Amélioration génétiques de la fève et de fèvesoles :étude de la variabilité de quelques caractères agronomiques chez *vicia faba L.*pp6-8.
- F.A.O ,2013.**Cadre Programmation par Pays Algérie (2013 – 2016). République Algérienne Pour l'Alimentation et l'Agriculture Démocratique et Populaire, FAO

(organisation des nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

Haadad H et Annane I.2015, caractérisation cytogénétique des deux espèces légumineuses (*Lens culinaris* Medik, *Vicia faba* L).

Jahier T.,1992.Technique de cytogénétique végétale, Ed, INRRA paris.5p

Jones R.N., Rees H., 1982. B chromosomes. Ed Academic Press. London et New York.

Nadjemi.F. , Belagoune F.Z.,2016.Etude agro-alimentaire et la production de la fève beida de la wilaya d'Adrar (Tamentit).pp10-15

Souna K .,2011 Reponses Physiologiques et biochimique des graines de la fève (*vicia faba* L.)Mimoir de la mag .Université d'Oran :74p.

Wajciechowski ,M.F.,Lavin M.,Sanderson ,M.I;2004. Aphytogeny of legumes leguminosa based on analysis of the plastid mat K gene resolves many wellsupportedusbclades with the family. Am I,pp.1846 1862.

Zemouri M ;,2017.Etude cytogénétique de quelques espèces végétales de la fève de kéfrida(wilaya de bejaia) avec un accent sur endémique .université Akli Mohand Oulhadj-Bouira .3 p



Annexe

N° de graine	F.K.Tamentit		F.K.Bahou		F.K. Charouine		F.B.Bouda		F.B. Bahou	
	poids	taille	poids	taille	poids	taille	poids	taille	poids	taille
1	0,5	1,1	0,6	1,3	0,3	0,8	0,5	1,1	0,77	1,4
2	0,8	1,6	0,7	1,4	0,5	1,1	0,6	1,3	0,55	1,3
3	0,6	1,3	0,5	1,2	0,4	1,1	0,4	1,1	1,04	1,6
4	0,6	1,3	0,5	1,2	0,3	0,8	0,4	1,1	0,79	1,4
5	0,6	1,2	0,4	1,1	0,3	0,95	0,5	1,1	0,83	1,3
6	0,5	1,2	0,3	1,1	0,35	1,1	0,7	1,3	0,99	1,8
7	0,6	1,2	0,4	1,3	0,3	0,8	0,5	1	0,74	1,5
8	1	1,6	0,2	1	0,3	0,8	0,8	1,3	0,72	1,3
9	0,4	1,1	0,3	1,1	0,4	1	0,8	1,2	0,68	1,3
10	0,5	1,15	0,6	1,3	0,3	0,8	0,8	1,3	0,65	1,3
11	0,6	1,3	0,7	1,45	0,4	1,1	0,6	1,3	0,6	1,3
12	0,5	1,3	0,7	1,4	0,4	1,1	0,6	1,1	0,61	1,3
13	0,5	1,2	0,6	1,3	0,3	1	0,5	1,2	0,72	1,3
14	0,7	1,3	0,6	1,3	0,5	1	0,5	1,2	0,67	1,1
15	0,7	1,35	0,4	1,3	0,4	1	0,5	1	0,5	1,2
16	0,7	1,3	0,3	1,1	0,3	1	0,5	1,2	0,58	1,2
17	0,7	1,2	0,3	1,1	0,4	0,9	0,7	1,4	0,68	1,3
18	0,4	1	0,3	1,1	0,3	0,85	0,5	1,1	0,82	1,3
19	0,7	1,4	0,2	1	0,4	0,95	0,4	1,1	0,7	1,4
20	0,5	1,1	0,2	1	0,4	0,9	0,3	1	0,79	1,35
21	0,4	1	0,9	1,8	0,4	1,1	0,3	1,1	0,59	1,3
22	0,4	1,1	0,9	1,8	0,4	1,1	0,5	1,2	0,8	1,4
23	0,5	1,1	0,7	1,45	0,4	0,9	0,3	1,1	0,66	1,2

24	0,4	1	0,7	1,4	0,4	1	0,4	1,1	0,84	1,4
25	0,4	1	0,6	1,3	0,2	0,9	0,3	1,1	0,59	1,2
26	0,4	1,1	0,4	1,1	0,4	0,85	0,6	1,2	0,78	1,3
27	0,4	1,1	0,3	1,2	0,3	1	0,7	1,3	0,7	1,3
28	1,1	0,4	0,3	1,2	0,3	1	0,7	1,1	0,83	1,3
29	0,3	0,8	0,2	1	0,4	0,9	0,7	1,2	0,74	1,5
30	0,4	1,1	0,2	1	0,5	1,1	0,6	1,3	0,74	1,5
31	0,5	1	0,3	1,2	0,4	1	0,4	1,1	0,79	1,6
32	0,4	1	0,3	1,2	0,3	0,9	0,6	1,3	0,76	1,6
33	0,4	1,1	0,4	1,3	0,4	1	0,8	1,3	0,59	1,4
34	0,4	1,1	0,6	1,35	0,4	0,9	0,5	1,1	0,4	1,3
35	0,4	1,1	0,6	1,3	0,3	0,85	0,4	1,1	0,4	1,1
36	0,3	0,95	0,7	1,4	0,4	1,1	0,7	1,2	0,88	1,1
37	0,4	1	0,7	1,4	0,5	1,1	0,6	1,2	0,64	1,5
38	0,4	1,2	0,7	1,4	0,4	1	0,5	1,2	0,58	1,1
39	0,4	1,1	0,8	1,1	0,4	1,1	0,4	1,1	0,65	1,2
40	0,5	1,1	0,8	1,1	0,3	0,9	0,5	1,1	0,65	1,3
41	0,4	1,2	0,6	1,3	0,4	0,85	0,6	1,2	0,53	1,35
42	0,3	1,1	0,7	1,4	0,3	0,9	0,5	1	0,71	1,1
43	0,3	1	0,5	1,2	0,4	1,1	0,7	1,4	0,47	1,5
44	0,2	0,9	0,5	1,2	0,4	1,1	0,7	1,3	0,54	1
45	0,4	0,8	0,45	1,3	0,4	1,1	0,5	1,3	0,51	1,2
46	0,4	0,8	0,3	1,2	0,2	0,8	0,6	1,2	0,59	1,1
47	0,2	0,9	0,2	1	0,4	1,1	0,6	1,2	0,63	1,2
48	0,2	0,8	0,6	1,35	0,4	1,1	0,5	1,1	0,48	1,3
49	1	0,4	0,3	1,2	0,4	1	1	1,4	0,52	1,1
50	0,4	1	0,7	1,4	0,4	0,9	0,7	1,2	0,5	1,1

somme	24,7	54,45	24,75	62,6	18,45	48,7	28	59,1	33,52	65,5
moyenne	0,494	1,089	0,495	1,252	0,369	0,974	0,56	1,182	0,6704	1,31
SC	14,03	61,7875	14,2725	79,89	7,0325	47,995	16,8	70,41	23,4042	87,065
SCT	28,06	123,575	28,545	159,78	14,065	95,99	33,6	140,82	46,8084	174,13
SCE	28,06	123,04561	28,545	159,78	14,065	95,99	33,6	140,82	46,8084	174,13
Ecart type	0,19315849	0,2254904	0,20310096	0,17582459	0,06768022	0,10510968	0,15452899	0,10631106	0,1379435	0,16035675
variance	0,0373102	0,05084592	0,04125	0,03091429	0,00458061	0,01145306	0,02285714	0,01139456	0,01902841	0,02607781
covariance	0,006934		0,02796		0,004194		0,01128		0,011476	
coefficient corrélacion	0,16244857		0,79894983		0,59085348		0,71613288		0,52939033	

Tableau : Représente des mesures de taille et poids des graines de la fève

Solutions préparées

1- Le 8 Hydroxyquinoléine

Ajouté 0.03 g la 8 Hydroxyquinoleine en poudre dans 100 ml d'eau.

Agité pendant 4 h à 16C° ou une nuit au réfrigérateur.

2- Réactif de Schiff

4g de fushine basique.

800ml d'eau distillée.

120 ml d'HCl 1M.

12g de métabisulfite de potassium.

3 g de charbon.

- Faire bouillir l'eau distillée dans un erlenmeyer.

- Eteindre la source de chaleur, attendre l'arrêt total de l'ébullition et verser lentement la fushine.

-Agiter puis laisser refroidir jusqu'à 50°C.

- Ajouter l'acide chlorhydrique.

-Filtrer (sous vide, à l'aide d'un filtre à plaque de verre fritté), puis ajouter le métabisulfite de potassium.

Si la solution est encore rose ou rouge, ajouter le charbon, agiter fortement (agitateur magnétique), pendant deux minutes, puis filtrer.

-La conservation se fait dans un flacon en verre fumé, bien bouché.

-Les protocoles varient légèrement suivant les utilisateurs.

3- Solution mère d'orcéine acétique

Dissoudre par ébullition ménagée 2.2g d'orceine dans 100 ml d'acide acétique glacial. Laisser refroidir puis agiter et filtrer.

Solution standard à 1%

La dissolution se fait au moment de l'emploi.

4.5 ml de solution mère + 5.5 ml d'eau distille.

4- Mode de préparation d'Ag-NO₃ à 15%

1.5 g de nitrate d'argent.

10 ml d'eau distillée.

-Dissoudre Ag-NO₃, dans l'eau distillée et mélanger.

ملخص

الهدف من إجراء هذا البحث دراسة تقنيات الوراثة الخلوية لنوعين من الفول (الكحلة والبيضاء) في مناطق مختلفة من ولاية ادرار (تمنطيط بودة باحو و شروين) قصد مراقبة مراحل الانقسام الخلوي قمنا باستخدام كاشف الجيامسا و الاورسيين اسيتيك اللذان يعان من أفضل الكواشف في التجربة بحيث لاحظنا مراحل الانقسام الخلوي بعد الدراسة الفيزيولوجية للقياسات الحيوية للبذور ومن خلال ذلك استنتجنا إن دراسة الانقسامات الخلوية تمكن من التعمق وفهم آليات الانقسام وفهم معلومات مهمة جدا في علم وراثه الفول وبالأخص الأصناف المحلية.

الكلمات المفتاحية: الوراثة الخلوية ، الانقسامات الدراسة الفيزيولوجية، القياس الحيوي.

Résumé

L'objectif de cette recherche est d'étudier les techniques de génétique cellulaire de Deux types de fèves (Kahela et Beida) dans différentes régions de l'état d'Adrar (Tamentit Bouda Bahou et Charouine) afin de suivre les étapes de la division Cellulaire, donc après l'étude physiologique de la biométrie des graines, et à travers Cela nous avons conclu que l'étude des divisions cellulaires permet d'approfondir et De Comprendre les mécanismes de division et de comprendre des informations très Importantes dans la génétique des fèves, en particulier les variétés locales.

Mots clés: cytogénétique, mitose, étude physiologique, mesure biométrique.

Summary

The objective of this research is to study the techniques of cellular genetics of two varieties of beans (Kahela and Beida) in different regions of Adrar state (Tamentit Bouda Bahou and Charouine) in order to follow the stages of cell division So after the physiological study of seed biometry, and through this we concluded that The study of cell divisions allows us to deepen and understand the division Mechanisms and understand very important information in the genetics of beans, especially local varieties.

Key words: cytogenetic. mitosis. physiological study. biometric measurement.