

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité Biodiversité et Sécurité Alimentaire



Réf :

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

Etude cytogénétique de *Vicia sativa* L. et
Coronilla atlantica Boiss. & Reut. (Fabacées) de
la région de Béjaïa

Présenté par :

Bechar Tinhinan & Terki Melissa

Soutenu le : 06/07/2022

Devant le jury composé de :

Mr Sahnoune Mohamed	Professeur	Président
Melle Benmouhoub Hassina	MAA	Promotrice
Melle Mesbah Melilia	MCB	Examinatrice
Melle Zemouri Tassadit	Doctorante	Invitée

Année universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

Nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir donné la force et le courage, de mener à bien notre projet de fin d'études.

Nous exprimons notre gratitude à :

Notre promotrice, Melle Bnmouhoub Hassina, pour son aide précieuse, ses conseils et ses orientations ainsi que sa disponibilité tout au long de ce travail.

Nous présentons nos remerciements également à Mr Sahnoune Mohamed pour le temps sacrifié à la lecture et l'évaluation de ce travail.

A Melle Mesbah Melilia pour avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Nous remercions également Melle Zemouri T. pour sa gentillesse et sa disponibilité, aussi l'ingénieur Mr Zemouri M. Pour son soutien et son encouragement.

Tous les membres du laboratoire de recherche en écologie et environnement pour nous avoir ouvert leurs portes et de nous avoir permis de faire notre stage pratique dans de bonnes conditions.

Nos sincères remerciements s'adressent aux jurys qui ont accepté de porter un regard critique sur ce projet de mémoire de fin d'étude.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail de près ou de loin, notamment nos familles et nos amis. Espérons que ce modeste travail sera un guide pour les étudiants à venir.

Dédicaces

Je dédie ce travail : À ma chère maman qui est pour moi la source de tendresse, le symbole de la bonté, et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi, ses prières m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. À mon cher papa qui s'est sacrifié pour mon éducation et mon bien être. À mes chers frères : Massi, Jugo et Nanibol, à ma sœur Célia et son époux Sofiane, à ma belle-sœur Mounia, et à mes petites Nièces Eline et Jenna, qui m'ont aidé et encouragé à aller de l'avant et qui étaient toujours à mes côtés pour me soutenir. À mon Binôme Melissa, à ma famille en particulier mon grand-père (paix a son âme) et Khali Athmane, mes amis, et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Tinhinan

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes très chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant
tout mon parcours,*

Je ne les remercierais jamais assez.

*A mon cher frère, son épouse et mes sœurs chéries : kamyl, imene,
camélia et manel.*

*A tous mes amis, qui m'ont aidé, encouragé et soutenu
Durant ce travail.*

Et particulièrement à mon binôme Tinhinan

*Pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au
long de ce projet.*

Melissa

Liste des tableaux :

Tableau	Titre	Page
Tableau 1	Les caractéristiques caryologiques des sous espèces de <i>V. sativa</i> Benlioglu (2021).	7
Tableau 2	Nombre chromosomique compté par différentes hauteurs de quelques espèces du genre <i>Coronilla L.</i>	10
Tableau 3	Date de récolte des populations de <i>V. sativa L.</i> et <i>C. atlantica</i>	15
Tableau 4	Origine géographique et dates de récolte des graines de <i>Coronilla atlantica</i>	16
Tableau 5	Taux de fertilité pollinique par fleur et par population en (%) pour <i>Vicia sativa</i>	23
Tableau 6	Taux de fertilité pollinique par fleur et par population en (%) pour <i>Coronilla atlantica</i>	27

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	Distribution naturelle de <i>Vicia</i> dans le monde (Hanelt et Mettin, 1989).	3
Figure 2	Morphologie de <i>Vicia sativa</i> L	4
Figure 3	<i>V. sativa</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh. (Flora Helvetica 2018) https://www.infoflora.ch/fr/flore/vicia-sativa-subsp-nigra.html	5
Figure 4	<i>V. sativa</i> L. subsp. <i>Sativa</i> (Flora Helvetica 2018) https://www.infoflora.ch/fr/flore/vicia-sativa-subsp-nigra.html	5
Figure 5	<i>V. sativa</i> subsp. <i>cordata</i> (Hoppe) Batt	6
Figure 6	Idéogrammes des sous espèces de <i>V. sativa</i> Benlioglu (2021).	8
Figure 7	Aire de distribution du genre <i>Coronilla</i> L. (Plants of the World Online, 2022)	9
Figure 8	Morphologie de <i>C. atlantica</i> (Adrar, 2010).	11
Figure 9	Photos des plantes scannées de : a : <i>Vicia sativa</i> L., b : <i>Coronilla atlantica</i> L.	14
Figure 10	Graines germées dans une boîte de Pétri	17
Figure 11	Métaphase I des cellules mères polliniques de chez 3 populations de <i>Vicia sativa</i> de Bejaia. A et b : n = 5 pour la population de Aboudaw; c : Population de Targa Ouzemmour labo de recherche n = 6; d : population de Targa Ouzemmour parking n = 6. La barre d'échelle correspond à 10µm.	20
Figure 12	Les différentes phases observées de la méiose chez <i>Viciasativa</i> a : Prophase zygotène, b : Prophase diplotène, c et d : métaphase I, e : anaphase I, f : prophase II, g et h : métaphase II, i : anaphase II, j : télophase II, k : formation des cellules filles, l : tétrade. La barre d'échelle correspond à 10µm.	21
Figure 13	Anomalies méiotiques observées chez <i>Vicia sativa</i> a-b-c : Chromosomes retardataires ou chromosomes perdus, d : migration anormale d'un chromosome au pôle, e-f : cytomexie entre meiocytes, g : triade avec 1 micro-noyau h : pentade(formation de 5 cellules filles). La barre d'échelle correspond à 10µm.	22
Figure 14	La forme des grains de pollen fertile et stérile chez <i>Vicia sativa</i> . a : Pollen fertile (normal) ; b : Pollen stérile (anormal). Barre d'échelle de 20 µm .	22
Figure 15	Dénombrement chromosomique chez <i>Coronilla atlantica</i> de quelques populations de la région de Bejaïa. a : Population d'Aokas, métaphase mitotique avec 2n=18, b : Population Aboudaou, métaphase mitotique avec 2n=18, c :Population Issighidh, métaphase mitotique avec 2n=18 (Issighidh), d : Population Avrou, métaphase mitotique avec 2n=18. e : Population Aboudaou, métaphase mitotique avec 2n=18. f : Cellule mère pollinique en métaphase II avec n = 9. g : Population d'Ait M'Barek avec n = 9. D : Barre d'échelle = 10 µm	24
Figure 16	Les différentes phases de la mitose observées chez <i>Coronilla atlantica</i> a : prophase; b : métaphase ; c : anaphase, d : télophase. Barre d'échelle de 10 µm	24

Figure 17	Les différentes phases de la méiose observées chez <i>Coronilla atlantica</i> a : prophase, b-c- : métaphase I, e-f : anaphase, g : télophase, h- tétrade. Barre d'échelle = 10 µm.	25
Figure 18	Anomalies de la méiose chez <i>Coronilla atlantica</i> . a-b-c : cellules avec des chromosomes agglutinés, c-d-e-f-g-h : cellules agglutinées avec un ou plusieurs chromosomes retardataires en métaphase I, i : renversement du fuseau mitotique, j: cytomixie entre méiocytes, k : dyade, l-m-n : monades avec différentes tailles. Barre d'échelle de 10 µm.	26
Figure 19	La forme des grains de pollen fertile et stérile chez <i>Coronilla atlantica</i> . a : pollen fertile (normal), b : pollen stérile (anormale). La barre d'echelle 20µm	26
Figure 20	Comparaison des cellules en méiose de <i>Vicia sativa</i> et <i>Coronilla atlantica</i> de aboudaw. a, b, c, d : <i>Vicia sativa</i> 2022, e, f, g : <i>Coronilla atlantica</i> 2010, h, i ; <i>Coronilla atlantica</i> 2022.	29

Sommaire

Remerciements

Liste des tableaux

Listes des figures

Introduction	01
I/ Revues Bibliographiques.....	02
I.1/ La famille des Fabacées.....	02
I.2/ Le genre <i>Vicia</i>	02
I.2.1/ Description du genre <i>Vicia</i>	02
I.2.2/ Distribution du genre <i>Vicia</i>	03
I.2.3/ Nombre chromosomique dans le genre <i>Vicia</i>	03
I.3/ <i>Vicia sativa</i> L,	04
I.3.1/ Origine et distribution géographique de <i>Vicia sativa</i>	04
I.3.2/ Description de <i>Vicia sativa</i> L.....	04
I.3.3/ Quelques sous espèces et variétés de <i>Vicia stiva</i> L.....	05
I.3.4/ Cytogénétique de <i>Vicia sativa</i>	07
I.4/ Le genre <i>Coronilla</i> L.	08
I.4.1/ Description <i>du genre coronilla</i>	09
I.4.2/ Aire de distribution géographique du genre <i>Coronilla</i>	09
I.4.3/ Cytogénétique du genre <i>Coronilla</i>	09
I.5/ <i>Coronilla atlantica</i> Boiss. et Reut.....	10
I.5.1/ Description de <i>Coronilla atlantica</i> Boiss. et Reut.....	10
I.5.2/ Habitat et répartition de <i>Coronilla atlantica</i>	12
I.6/ la cytogénétique.....	12
I.6.1/ Division méiotique et mitotique chez les plantes	12
I.6.1/ Anomalies méiotiques et mitotiques.....	12
II / Matériels et méthodes	14
II.1/ Etude de la méiose	15
II.1.1/ Matériel végétal utilisé et les stations d'études	15
II.1.2/ Préparation des solutions.....	15
II.1.2.1/ Préparation du fixateur	15

II.1.2.2/ Préparation du colorant.....	15
II.1.3/ Les étapes de la réalisation des lames pour les observations des cellules en méiose	15
II.1.3.1/ Récupération des anthères	15
II.1.3.2/ Coloration	16
II.1.3.3/ Observation.....	16
II.1.3.4/ Photographie.....	16
II.2/ Etude de la mitose	16
II.2.1/ Matériel végétal utilisé	16
II.2.2/ Préparation des solutions	17
II.2.3/ Les étapes de préparation des lames microscopiques de la mitose	17
II.2.3.1/ Germination des graines	17
II.2.3.2/ Prétraitement	17
II.2.3.3/ Fixation	18
II.2.3.4/ Hydrolyse à HC1	18
II.2.3.5/ Coloration	18
II.2.3.6/ Préparation des lames	18
II.2.3.7/ Observation et photographie.....	18
II.3/ Étude de la fertilité pollinique.....	18
II.3.1/ Matériel végétal	18
II.3.2/ Préparation du colorant bleu de coton	19
II.3.3/ Technique de coloration des grains de pollen	19
II.3.4/ Evaluation du taux de fertilité pollinique	19
III/ Résultats	20
III.1/ <i>Vicia sativa</i>	20
III.1.1/ Dénombrements chromosomiques de <i>Vicia sativa</i>	20
III.1.2/ Les étapes de la méiose observées chez <i>Vicia sativa</i>	21
III.1.3/ Les anomalies de la méiose observées chez <i>Vicia sativa</i>	22
III.1.4/ Fertilité pollinique chez <i>Vicia sativa</i>	22
III.2 / <i>Coronilla atlantica</i>	23
III.2.1/ Dénombrements chromosomiques	23
III.2.2/ Les différentes étapes de la mitose observées chez <i>C. atlantica</i>	24
III.2.3/ Les étapes de la méiose observées des cellules mères polliniques chez <i>C. atlantica</i>	25

III.2.4/ Les anomalies observés chez <i>Coronilla atlantica</i>	25
III.2.5/ Fertilité pollinique <i>Coronilla atlantica</i>	26
IV/ Discussion	28
IV.1/ Dénombrement chromosomique des espèces étudiées.....	28
IV.1.1/ <i>Vicia sativa</i> L.	28
IV.1.2/ <i>Coronilla atlantica</i>	28
IV.2/ Les anomalies observés chez les espèces étudiées	29
IV.3/ La fertilité pollinique.....	29
Conclusion.....	30
Références bibliographiques	31
Résumé	

INTRODUCTION

Introduction

La famille des *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae*) est la troisième plus grande famille de plantes Angiospermes. Elle comprend environ 727 genres et 20 000 espèces (Lewis *et al.*, 2005) qui sont classées en trois sous-familles ; *Caesalpinioideae* DC., *Mimosoideae* DC. et *Faboideae* DC. (APG IV, 2016 ; LPWG, 2017). Ces légumineuses tiennent une part très importante des travaux dans divers domaines tels que l'agronomie, la cytogénétique, l'entomologie, la phytopathologie, et la physiologie (Baudoin *et al.*, 2001). Elles sont d'une grande importance économique, agronomique et écologique. Elles constituent un enjeu stratégique pour plusieurs pays et représentent une part importante dans l'alimentation du monde.

Le genre *Vicia* L. appartient à la sous famille *Faboideae* de la tribu des *Fabeae* et comprend 140 espèces principalement distribuées le long des régions tempérées de l'Europe, l'Asie et en Amérique (Kupicha, 1976 ; Hanelt et Mettin, 1989). Le genre *Vicia* L. présente différents nombres chromosomiques de $2n = 10$, $2n = 12$ ou $2n = 14$ dans une seule et même espèce.

Le genre *Coronilla* L., 1753 appartient à la sous famille *Faboideae* de la tribu des *Loteae* et comprend 152 espèces qui s'étale sur l'Europe, l'Asie et l'Afrique (Allan et Porter, 2000). Le genre *coronilla* L. peut avoir plusieurs nombres chromosomiques de base $x = 9, 7, 6, 5$ Schmidt (1979) avec $x = 6$ le plus majoritaire. Dix espèces et sous-espèces sont présentes en Algérie (Quézel et Santa, 1962). Parmi elles on va s'intéresser à *C. atlantica* Boiss. et Reut. afin de mieux connaître cette espèce endémique.

Ce travail a été principalement entrepris pour vérifier les résultats obtenus précédemment Adrar (2010) pour *C. atlantica*. L'auteur signale un nombre chromosomique de $2n = 18$ et un autre à $2n = 12$. Ce $2n = 12$ est soupçonné d'être incorrect et appartenir plutôt à *V. sativa* qui a échantillonné par erreur.

Nous nous intéresserons donc à l'étude cytogénétique de *V. sativa* et *C. atlantica* en utilisant la technique de coloration classique avec comme objectifs le dénombrement chromosomique des deux espèces par analyses de la mitose et la méiose ; l'évaluation de la fertilité pollinique des deux espèces sera aussi entreprise.

CHAPITRE I
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1/ La famille des Fabacées

La famille des *Fabaceae* Lindl. (*Leguminosae*) est la seconde famille la plus importante économiquement après les *Gramineae*, et la troisième plus grande famille floristiquement parmi les angiospermes après les *Orchidaceae* et les *Asteraceae* (Azcan, 2001; Bayrakdar, 2010). Elle appartient à l'ordre des *Fabales* et comprend environ 765 genres et 19500 espèces (Lewis *et al.*, 2005) qui sont classées en six sous-familles : *Caesalpinioideae* DC., *Duparquetioideae* LPWG, *Cercidoideae* LPWG, *Detarioideae* LPWG, *Dialioideae* LPWG, et *Papilionoideae*. DC. (LPWG, 2017). Les espèces qui la composent sont réparties aussi bien en milieu tempéré que tropical ; elles se rencontrent sous forme ligneuse dans les climats chauds ou sous forme herbacée dans les climats tempérés (Dupont *et al.*, 2007).

Certaines Fabacées sont cultivées essentiellement pour leur richesse en protéines (33% de protéines) pour la consommation humaine (haricot, pois, fève,) ou l'alimentation du bétail (soja, luzerne,). D'autres espèces sont cultivées comme plantes ornementales, papetières ou encore comme source de produits chimiques (Teintures) et pharmaceutiques. Les légumineuses jouent deux rôles très importants et sont d'une valeur inestimable : Dans l'alimentation humaine et dans l'amélioration de la fertilité du sol. Les légumineuses à graines permettent d'apporter au moins 33% des besoins humains en protéines alimentaires. Ces 33% sont essentiellement fournis par les cultures des fèves, des haricots, de pois chiches et de petits pois (Vance *et al.* 2000).

1.2/ Le genre *Vicia*

Le genre *Vicia* L. appartient à la tribu des *Fabeae* (aussi appelée Viciées), super-tribu des *Robinoïdes* de la sous famille des *Papilionoïdes*.

1.2.1/ Description du genre *Vicia*

C'est une plante avec un calice à 5 dents subégales, les étamines sont diadelphes (9-1) ou monadelphes vers la base, sa gousse est aplatie et comprimée, de forme variable. Ses graines peuvent être globuleuses ou comprimées et ses feuilles sont divisées en 3 à 8 paires de folioles couverts de quelques poils courts dressés, et sont terminés par une vrille. Les fleurs sont étroites, papilionacées, sessiles ou subsessiles disposées en deux sur des pédoncules très courts à l'aisselle des feuilles de couleurs dégradées de mauve rose (Quézel et Santa, 1962).

I.2.2/ Distribution du genre *Vicia*

Le genre *Vicia* comprend 140 espèces, il est principalement distribué le long des régions tempérées de l'Europe et de l'Asie et en Amérique (Figure 1). Certaines espèces de *Vicia* figurent parmi les plus anciennes plantes domestiquées (Kupicha, 1976 ; Hanelt et Mettin, 1989). La plus grande diversité des espèces du genre *Vicia* se trouve dans la région méditerranéenne et dans le Caucase ; des centres mineurs se trouvent en Sibérie du sud et en Amérique du sud (Hanelt et Mettin, 1989).

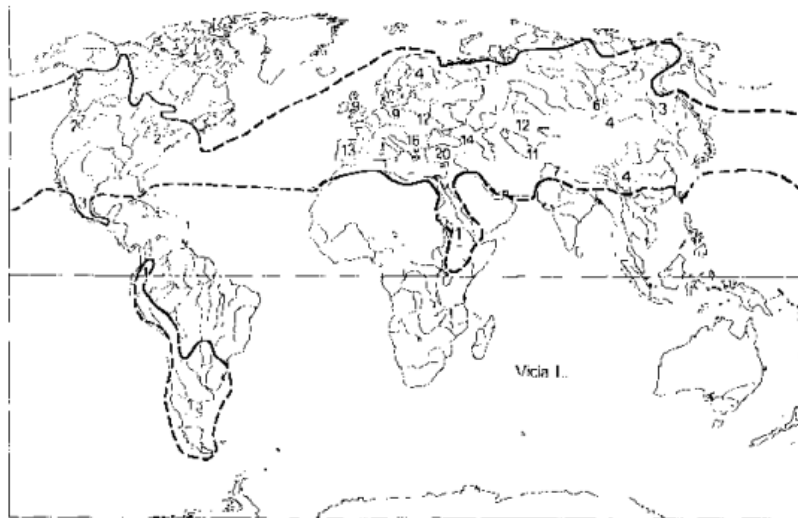


Figure 1 : Distribution naturelle de *Vicia* dans le monde (Hanelt et Mettin, 1989).

I.2.3/ Nombres chromosomiques dans le genre *Vicia*

La grande majorité des espèces du genre *Vicia* ont un nombre chromosomique de $2n = 10$, $2n = 12$ ou $2n = 14$. Le nombre de chromosomes de base est de $x = 5$, $x = 6$ et $x = 7$ (Hanelt et Mettin 1989). Des plantes avec ces trois nombres de chromosomes de base peuvent exister dans une seule et même espèce comme c'est le cas pour *V. sativa* (Hollings et Stace 1974).

Le nombre d'espèces polyploïdes dans le genre est très faible, par exemple parmi 87 espèces étudiées, dix ont été trouvées polyploïdes, indiquant que la polyploïdie est presque insignifiante dans l'évolution du genre *Vicia* et la tribu Viciées (Ladizinsky et Shefer 1982).

I.3/ *Vicia sativa* L.

I.3.1/ Origine et distribution géographique de *Vicia sativa*

V. sativa, la vesce commune ou vesce cultivée, est une espèce de plantes dicotylédones originaire d'Eurasie qu'on considère comme plante annuelle grimpante. Elle représente un vaste ensemble de formes sauvages, adventices ou cultivées. Elle est distribuée dans presque toute l'Europe, le Sud-ouest asiatique et le Nord de l'Afrique (Bouby *et al.*, 2006).

I.3.2/ Description de *Vicia sativa*

V. sativa « Djelban » est une espèce très polymorphe, à Calice de 1 cm à dents rectilignes à folioles ovales ou lancéolées variables. Elle contient des fleurs isolées ou groupées par 2-3 de couleur purpurine à ailes violacées, à l'aisselle des feuilles d'une longueur de 20-30 mm. Les gousses sont plus ou moins cylindriques longues de 6-10 mm (Quézel et Santa, 1962) (Figure 2).



Figure 2 : Morphologie de *Vicia sativa* L. (Lashab,Halfaoui .2020)

I.3.3/ Quelques sous espèces et variétés de *Vicia sativa*

V. sativa est une espèce très variable et polymorphe contenant à la fois des herbes sauvages et des formes cultivées avec un large éventail de variations morphologiques qui a occasionné des confusions taxonomiques (Ladizinsky, 1978).

Selon Quézel et Santa (1962), il existe en Algérie 5 sous-espèces de *V. sativa* : ssp. *amphicarpa* (L.) Batt., ssp. *obovata* Gaudin, ssp. *consobdna* (Pomel) Maire, ssp. *cordata* (Will) Batt et ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin.

***Vicia sativa* subsp. *Nigra* (*Vicia angustifolia*)**

Folioles étroitement lancéolées à linéaires. Fleurs longues de 1-1,8 cm. Etendard redressé à angle droit ou tendu vers l'avant. Corolle généralement pourpre violacé pâle ; carène verdâtre à rougeâtre. Calice long de 8-12 mm, à dents plus courtes que le tube. Gousse non comprimée, 4-6 mm de large, non bosselée, glabrescente, brun foncé ou noire à maturité (Flora Helvetica, 2018) (Figure 3).



Figure 3 : *Vicia sativa* subsp. *nigra* (L.) Ehrh. (Flora Helvetica, 2018)

Source : <https://www.infoflora.ch/fr/flore/vicia-sativa-subsp-nigra.html>

***Vicia sativa* L. subsp. *sativa* (Vesce cultivée)**

Folioles obovales à obcordées, mucronées. Fleurs longues de 2-3 cm. Etendard dressé-oblique, généralement plus clair que les ailes et la carène. Calice long de 14-17 mm, à dents aussi longues ou plus longues que le tube. Gousse large de 6-10 mm, longue de 4-7 cm, comprimée, bosselée, brun clair à brun foncé à maturité, pubescente (Flora Helvetica, 2018) (Figure 4).



Figure 4 : *Vicia sativa* L. subsp. *Sativa* (Flora Helvetica 2018)

<https://www.infoflora.ch/fr/flore/vicia-sativa-subsp-nigra.html>

***Vicia sativa* subsp. *cordata* (Hoppe) Batt.**

Plante grêle feuilles inférieures à seulement 2-3 paires de folioles obcordées, feuilles supérieures à 3-7 paires de folioles plus étroites et vrille terminale. Fleurs longues de 1,8-2,2 cm ; étendard tendu vers l'avant. Dents du calice plus longues que le tube. Gousse non comprimée, large de 4-6 mm, non bosselée, +/- glabre, brun foncé ou noire à maturité (**Flora Helvetica, 2018**) (**Figure 5**).



Figure 5 : *Vicia sativa* subsp. *cordata* (Hoppe) Batt.

<https://www.infoflora.ch/fr/flore/vicia-sativa-subsp-nigra.html>

Les variétés de *Vicia sativa* en Algérie

L'amélioration génétique de la vesce a été réalisée en 1937 par la maison carrée de la station centrale. Le processus de sélection a abouti à la création de certaines variétés :

- **Vesce du Languedoc** : cépage précoce, sensible au froid, il est conseillé de l'associer à l'avoine précoce dans les régions basses à moyennes.
- **Vesce de Kabylie** : variété semi précoce, associé à l'avoine rouge moins sensible au froid contrairement à la vesce Languedoc, elle est recommandée pour les régions où l'hiver est présent.
- **Vesce de Chélif** : variété semi précoce, recommandée pour les plaines intérieures chaudes
- **Vesce roumaine** : variété tardive et moins sensible au froid, recommandée pour les sols frais (ITGC ,1991).

I.3.4/ Cytogénétique de *Vicia sativa*

V. sativa est considérée comme étant en évolution active. Cette espèce est morphologiquement et caryologiquement variable (El-Bok1 et al., 2015).

Trois différents nombres chromosomiques $2n=10$, $2n=12$ et $2n=14$ ont été trouvés chez les populations sauvages de *V. sativa* de Palestine. Le caryotype $2n = 14$ est plus stable que les deux caryotypes des cytotypes $2n=10$ et $2n=12$. Principalement les plantes de cytotypes à

$2n=10$ poussent dans des habitats artificiels tandis que les plantes de cytotypes $2n=12$ et $2n = 14$ sont généralement confinés aux habitats primaires. Parfois, les plantes ayant différents nombres chromosomiques ou caryotypes forment des populations mixtes. Il convient de souligner que seule la variété *amphicarpa* avait $2n = 14$. Cette vesce est unique aussi en portant des gousses souterraines et son complément chromosomique est le plus court dans l'ensemble de l'agrégat. Ces faits ont été pris comme une indication que la variété *amphicarpa* est une forme avancée de la série aneuploïde de *V. sativa* (Ladizinsky, 1978).

V. sativa subsp. *incisa* (Bieb.) Arc. a fait l'objet d'une étude caryologique des cellules méristématiques racinaires en Turquie, il s'est avéré que le nombre chromosomique est de $2n=14$. Le caryotype est composé d'une paire de chromosomes submédians (SM) et 6 paires de chromosomes subterminaux (ST), dont la 3ème paire avec un satellite sur le bras court du chromosome (Meriç et Dane, 1999).

En Tunisie, l'identification caryologique de *V. sativa* subsp. *Sativa* a révélé que toutes les accessions sont diploïdes avec $2n=2x=12$ chromosomes. Le caryotype a montré une paire de chromosomes métacentriques (m) et cinq paires de chromosomes subtélocentriques (st) et une a un chromosome satellitaire (El-Bok1 *et al.*, 2015).

Benlioglu (2021) a identifié et décrit les caractéristiques cytogénétiques et caryologiques des sous-espèces dans le complexe *V. sativa*. Le nombre chromosomique des sous-espèces étudiées était de $2n = 10-12$. Les longueurs des chromosomes haploïdes de ces sous-espèces sont de 15,86 à 33,88 μm et les longueurs moyennes des chromosomes varient entre 2,64 et 5,65 μm . L'indice d'asymétrie du caryotype intrachromosomique, montre que les caryotypes de la sous espèce « Antalya » et subsp. *nigra* sont les plus symétriques tandis que les caryotypes de subsp. *segetalis* et subsp. *angustifolia* sont asymétriques (Tableau 1 et Figure 6).

Tableau 1: Les caractéristiques caryologiques des sous-espèces de *V. sativa* (Benlioglu, 2021).

Subspecies	2n	Karyotype Formula (2n)	S (μm)	L (μm)	C (μm)	R	CI	CL (μm)
Subsp. <i>angustifolia</i> "VIC 408"	12	2 m + 2 sm + 8 st	1.18 ± 0.38	3.26 ± 0.61	4.44 ± 0.94	3.29 ± 0.52	0.26 ± 0.04	26.639
Subsp. <i>cordata</i> "VIC 701"	10	2 sm + 8 st	1.12 ± 0.14	3.85 ± 0.24	4.97 ± 0.20	3.67 ± 0.53	0.20 ± 0.03	24.871
Subsp. <i>macrocarpa</i> "5283"	12	8 sm + 4 st	0.95 ± 0.09	2.70 ± 0.25	3.66 ± 0.33	2.83 ± 0.12	0.26 ± 0.01	21.934
Subsp. <i>macrocarpa</i> "Ericcek"	12	6 m + 6 sm	1.17 ± 0.14	2.36 ± 0.27	3.52 ± 0.38	2.05 ± 0.20	0.34 ± 0.02	21.145
Subsp. <i>nigra</i> "K-1"	10	2 m + 4 sm + 4 st	0.95 ± 0.17	2.56 ± 0.21	3.52 ± 0.10	3.18 ± 0.70	0.23 ± 0.05	17.585
Subsp. <i>sativa</i> "Antalya"	12	6 m + 6 sm	0.94 ± 0.05	1.70 ± 0.20	2.64 ± 0.23	1.81 ± 0.20	0.37 ± 0.03	15.863
Subsp. <i>sativa</i> "Beyaz"	12	4 m + 8 sm	1.41 ± 0.16	2.62 ± 0.20	4.03 ± 0.34	1.93 ± 0.16	0.35 ± 0.02	24.204
Subsp. <i>sativa</i> "Soner"	12	4 sm + 8st	0.94 ± 0.13	2.76 ± 0.30	3.70 ± 0.38	3.10 ± 0.35	0.25 ± 0.02	22.208
Subsp. <i>segetalis</i> "VIC 420"	12	2 sm + 10 st	1.20 ± 0.16	4.45 ± 0.81	5.65 ± 0.97	3.59 ± 0.22	0.22 ± 0.01	33.882

Abbreviations: S: Longueur du bras court; L: Longueur du bras long; C: Longueur du chromosome; R: Rapport (bras long/bras court); CI: indice centromérique; CL: Longueur totale des chromosomes haploïdes.

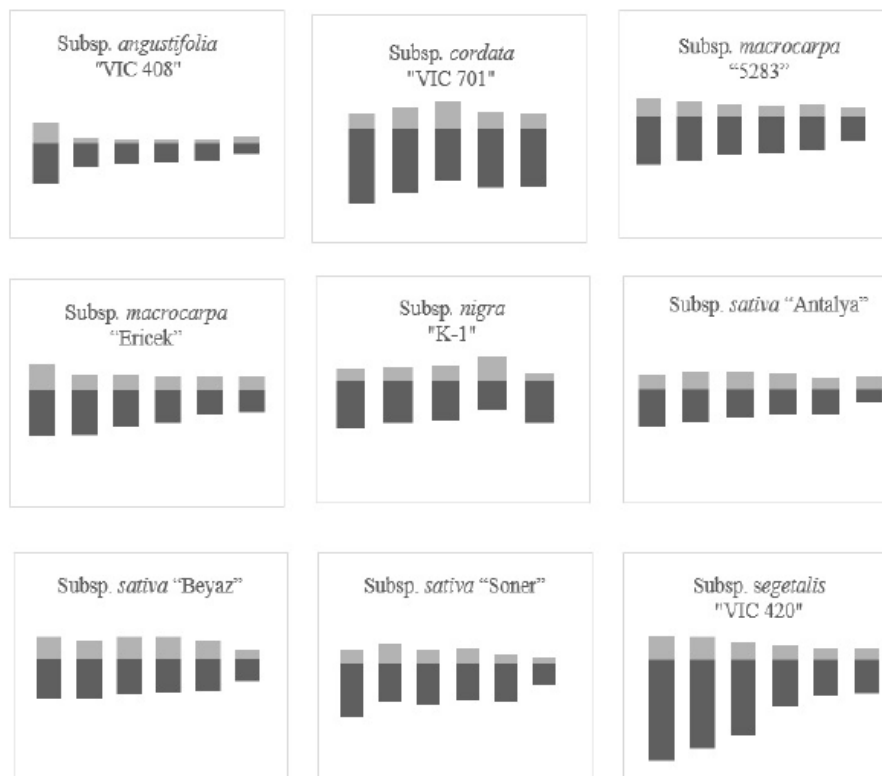


Figure 6: Idéogrammes des sous-espèces de *V. sativa* Benlioglu (2021).

1.4/ Le genre *Coronilla* L. 1753

Le genre *Coronilla* L., 1753 appartient à la tribu des *Loteae* DC. La super tribu des *Robinoïdes* de la sous-famille des *Papilionoideae*.

1.4.1/ Description du genre *Coronilla*

Le genre est composé de 152 espèces. Les coronilles sont des plantes glabres, herbacées ou arbustives, annuelles ou vivaces, à feuilles imparipennées et stipulées. Les fleurs de la coronille possèdent un calice à 5 dents subégales et des pétales onguiculés avec 10 étamines diadelphes et à filets plus ou moins dilatés vers le haut, l'ovaire est pluriovulé. La gousse cylindrique, peu comprimée, arquée ou droite, se divisant en articles oblongs. Les graines sont nombreuses (De Lamarck et Decandolle, 1805 ; Quézel et Santa, 1962).

1.4.2/ Aire de distribution géographique du genre *Coronilla*

L'aire de distribution du genre *Coronilla* s'étale sur l'Europe, l'Asie et l'Afrique et les îles qui s'y rattachent, selon (Allan et Porter, 2000) (Figure 7).

Selon Quézel et Santa (1962), 10 espèces ou sous-espèces sont présentes en Algérie.

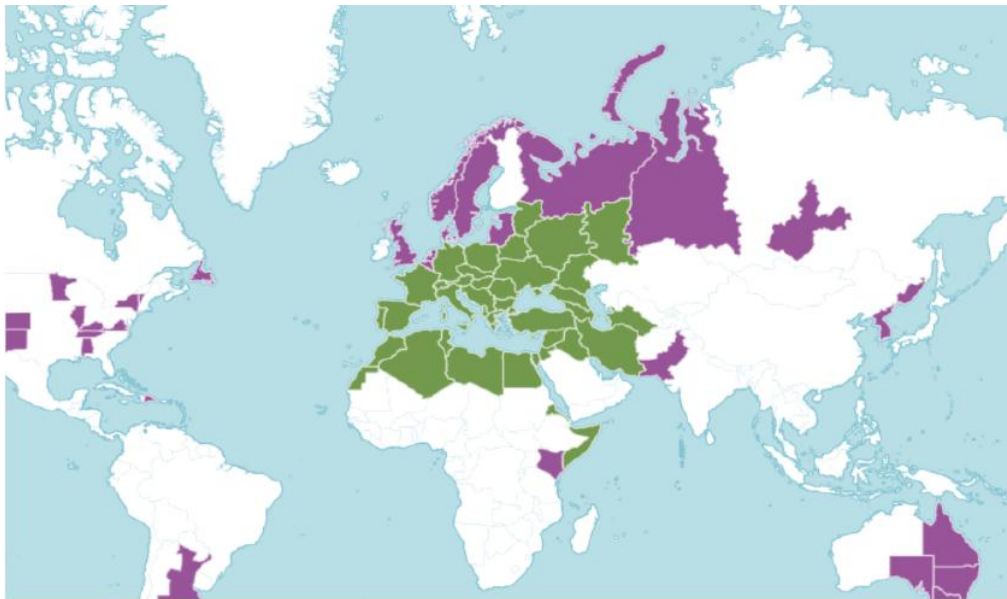


Figure 7: Aire de distribution du genre *Coronilla* L. (Plants of the World Online, 2022)

■ native ■ introduite

1.4.3/ Cytogénétique du genre *Coronilla*

Plusieurs nombres chromosomiques ont été signalés pour le genre *Coronilla* (Tableau 3). Selon Schmidt (1979), il y a quatre nombres de base dans le genre *Coronilla* : 9, 7 (*C. emerus*), 6 (dans la majorité des espèces) et 5 (*C. coronata*, *C. cretica*). Il est probable que c'est une série de réduction du nombre chromosomique de base. *C. emerus* subsp. *emeroides* a $x = 9$ ou $2n = 2x = 18$, le nombre de base le plus élevé. Ce nombre élevé a été attribué aux plantes de la partie sud de la Crimée. Le nombre chromosomique de base $x=6$ (rare, dysploïdie à $x=5$) est dérivé par dysploïdie descendante de $x=7$, nombre originel de l'ensemble de la tribu des Lotées (Jauzein, 2020).

Une même espèce peut disposer d'un nombre différent de chromosomes comme *Coronilla minima* L et *Coronilla emeroides*. Chez *C. minima* : Espèce présentant trois cytotypes : $2x-4x-6x$ ($2n=12-24-36$). Les cytotypes $2x$ et $4x$ semblent indiscernables morphologiquement, les polyploïdes sont sans doute autotétraploïdes. Par contre, les populations hexaploïdes ont un port plus robuste, et des tiges ligneuses plus développées ; on ne les trouve qu'en région méditerranéenne. Il ne s'agit peut-être que d'un écotype très xérophile (à traiter alors en variété). Mais une origine allohexaploïde a été suggérée, à partir d'une espèce plus ligneuse à déterminer, justifiant alors un niveau de sous-espèce. Compte tenu de la répartition réduite des populations diploïdes, confinées à des zones montagneuses méridionales (surtout l'Espagne, débordant en France dans les Pyrénées orientales), seules les populations tétraploïdes ($2n=24$) doivent exister en Île-de-France. (Jauzein, 2020).

Tableau 2 : Nombres chromosomiques comptés par différents auteurs de quelques espèces du genre *Coronilla* L. (Rice et al., 2015)

Espèce	n	2n
<i>Coronilla coronata</i> L		12
<i>Coronilla juncea</i> L	6	12, 14, 24
<i>Coronilla minima</i> L	6, 8, 12, 18	24
<i>Coronilla repanda</i> (poir.) Guss	6, 12	12, 24
<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.	6	12
<i>coronilla Valentina</i> L.	6	12
<i>Coronilla glauca</i> L	12	24
<i>Coronilla dura</i> (Cav.) Boiss.		12
<i>Coronilla emerus</i> L		14
<i>Coronilla emeroides</i> Boiss. & Spruner		14, 16, 18
<i>Coronilla cretica</i> L.	10	
<i>Coronilla hyrcana</i> Prilipko		16
<i>Coronilla parviflora</i> sensu Moench		24
<i>Coronilla securidaca</i> L.	6	
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch		12.

1.5/ *Coronilla atlantica* Boiss. et Reut.

C. atlantica Boiss. et Reut. *in litteris* ; Lx, cat. Kab. = *Securigera atlantica* Boiss. et Reut., pug., p. 41; Munb., cat. (Battandier et Trabut, 1888).

1.5.1/ Description de *Coronilla atlantica* Boiss. et Reut.

Herbes annuelles, de 30 à 50 cm de hauteur, tiges dressées ou décombantes, anguleuses ; feuilles de 8-15 cm de long avec 7-10 paires de folioles sub-égales, oblongues, tronquées ou émarginées au sommet, mucronulées ou non; stipules orbiculaires ou réniformes, libres, érodées-dentées. Calice à tube très court, courtement denté. Les fleurs brièvement pédicellées sont de couleur blanches-violacées ou rosées, en capitules de 6-10 flores ; les pédoncules des capitules un peu plus longs que la feuille correspondante. Les pétales sont subégaux ; carène linéaire peu arquée. Gousses linéaires, recourbées à l'apex, à 6-15 articles, longues de 5-12 cm. La période de floraison s'étale entre avril et juin (Battandier et Trabut 1888; Quézel et Santa, 1962).



Figure 8 : Morphologie de *C. atlantica* (Adrar, 2010).

1.5.2/ Habitat et répartition de *Coronilla atlantica*

C. atlantica est une espèce endémique à l'Algérie (Quézel et Santa, 1962), elle se rencontre dans les lieux frais subatlantiques (Battandier et Trabut, 1888). On la trouve dans l'Atlas tellien en allant de l'Algérois où elle est rare jusqu'à l'extrême Est du pays, en passant par les différents secteurs kabyles, où elle est assez commune (Quézel et Santa, 1962).

Battandier et Trabut (1888) l'ont signalée à Mustapha, Réghaïa, l'Arbaa, La Chiffa et la Kabylie.

1.6/ La cytogénétique

La cytogénétique fait le lien entre la cytologie et la génétique. C'est l'étude des phénomènes génétiques au niveau de la cellule, c'est-à-dire au niveau des chromosomes : anomalies chromosomiques, recombinaison des chromosomes. Elle offre une excellente opportunité de répondre aux questions non résolues sur les chromosomes et leurs modifications structurales en méiose ainsi que la régulation de la progression des stades méiotiques chez les plantes (Murphy et Bass, 2012).

Pour la description de la morphologie des chromosomes des espèces, plusieurs paramètres sont impliqués : la taille, la position du centromère, la présence de satellites et les constriction secondaires.

Pour localiser le centromère, différentes techniques et méthodes ont été utilisées, ce qui a conduit à l'apparition de diverses nomenclatures de morphologie chromosomique, cependant la nomenclature du caryotype la plus consensuelle est celle de Levan *et al.* (1964).

I.6.1/ Division méiotique et mitotique chez les plantes

Le chromosome est la forme la plus compactée de l'ADN. Il est formé, après la réplication, lors des divisions cellulaires somatiques (la mitose) et méiotique (la méiose). La méiose est une étape essentielle pour tous les organismes à reproduction sexuée permettant la stabilité du nombre chromosomique des espèces et assurant la viabilité des gamètes. Elle assure également un brassage génétique entre chromosomes parentaux grâce à la recombinaison méiotique d'une part et à la ségrégation chromosomique dans les cellules filles d'autre part. Lors de la microsporogénèse dans les anthères, les microsporangies (sacs polliniques) contiennent des microsporocytes (CMP) qui donnent, après la méiose quatre microspores haploïdes. Après une endomitose, les microspores se transforment en grains de pollen (Pagliarini, 2000).

I.6.1/ Anomalies méiotiques et mitotiques

Lors de la division, les cellules subissent fréquemment des erreurs générant des changements du nombre ou de la structure chromosomique (Potapova et Gorbisky, 2017).

La gamétogénèse est contrôlée par un grand nombre de gènes codant pour des protéines qui interviennent dans la méiose (de la phase pré-méiotique à la phase post-méiotique) (Pagliarini, 2000). Chez les plantes, des mutations touchant ces gènes causeraient des anomalies qui

peuvent affecter la fertilité pollinique. Parmi les anomalies les plus fréquentes, il y a la ségrégation chromosomique irrégulière, les chromosomes univalents (ex: gène Dmc1), les chromosomes agglutinés (ex gène : sticky st), la cytomixie, les divisions asynchrones ainsi que des anomalies rares telles que l'élimination chromosomique (chromosomes rejetés) durant la microsporogénèse (Pagliarini, 2000 ; Dumont, 2011).

CHAPITRE II

MATÉRIEL ET MÉTHODES

II.1/ Etude de la méiose

Cette analyse est réalisée sur des anthères des boutons floraux où les cellules mères polliniques (CMP) en division méiotique.

II.1.1/ Matériel végétal utilisé et les stations d'études

Durant la période de floraison, les boutons floraux de deux populations de *V. sativa* L. (Figure 9a) et deux populations *C. atlantica* L. (Figure 9b) ont été récoltées et mises directement dans des tubes contenant du fixateur. Le Tableau 3 montre les dates de récolte des populations des deux espèces étudiées.



Figure 9 : Photos des plantes scannées de : a : *Vicia sativa* L. (Targa Ouzemmour Parking), b : *Coronilla atlantica* L. (Abouaou).

Tableau 3 : Dates de récolte des populations de *V. sativa* L. et *C. atlantica*

Espèce	Population	Date
<i>V. sativa</i>	Campus d'Aboudaou	06 Avril 2022
	Campus de Targa Ouzemmour parking	28 Mars 2022
	Campus de Targa Ouzemmour labo de recherche	
<i>C. atlantica</i>	Aboudaou	25Avril 2022
		12Mai 2022
	Ait M'barek	13 Mai 22

II.1.2/ Préparation des solutions

II.1.2.1/ Préparation du fixateur

Le fixateur Carnoy II est un mélange de 6 V d'éthanol, 3 V de chloroforme et 1 V d'acide acétique. Son rôle dans la cytogénétique est d'assurer un arrêt rapide des divisions cellulaires sans détruire la structure chromosomique et une bonne conservation du matériel végétal pendant une longue période par son rôle aseptisant, lorsqu'il est conservé à l'obscurité à 4°C (Jahier *et al.*, 1992).

II.1.2.2/ Préparation du colorant

Le colorant utilisé est à base d'orcéine lacto-propionique et il est préparé selon Dyer (1963), modifié selon Löve and Löve (1975). Dans un grand erlenmeyer, on dissout 2g d'orcéine dans 23ml d'acide propionique et 23ml d'acide lactique, ensuite on ajoute de l'eau distillée jusqu'à 100ml et on agite bien la solution puis on filtre. Ainsi, La solution d'orcéine obtenue se conserve longtemps dans un flacon en verre fumé.

II.1.3/ Les étapes de la réalisation des lames pour les observations des cellules en méiose

II.1.3.1/ Récupération des anthères

Sous une loupe binoculaire, on a séparé chaque fleur d'un bouton floral à l'aide de deux pinces. Puis, chaque fleur choisie est prise isolément dans une goutte d'eau sur une lame porte objet afin de la disséquer avec deux aiguilles pour en faire sortir les dix anthères qu'on sépare l'une de l'autre. On sèche à l'aide du papier absorbant la goutte d'eau. La principale difficulté dans cette étape est de trouver les anthères au moment où les CMPs subissent la méiose.

II.1.3.2/ Coloration

Cette étape consiste à mettre sur les anthères précédemment récupérées une goutte de colorant (orcéine) sur la lame préparée puis recouvrir d'une lamelle en mettant du papier absorbant sur la lamelle pour éliminer l'excès du colorant en exerçant une légère pression avec le pouce pour étaler les anthères et libérer les cellules mères polliniques.

II.1.3.3/ Observation

L'observation porte généralement en priorité sur les configurations chromosomiques présentes à la métaphase I. Sous un microscope photonique, les CMPs en division sont observées avec un objectif de grossissement ($G = 10$) ou ($G = 40$). Les préparations réussies seront marquées et lutées avec du vernis à ongles transparent pour ensuite les photographier.

II.1.3.4/ Photographie

A l'aide d'un appareil photo adaptable sur un microscope photonique triloculaire (OPTIKA -B-350), les lames réussies sont photographiées avec un objectif de grossissement ($G = 100$) avec une goutte d'huile à immersion.

II.2/ Etude de la mitose

II.2.1/ Matériel végétal utilisé

L'origine géographique et les dates de récolte des graines des cinq populations de *Coronilla atlantica* sont regroupées dans le Tableau 4 (Les graines sont indisponibles pour *V. sativa*).

Tableau 4 : Origine géographique et dates de récolte des graines de *Coronilla atlantica*

Population	Date de récolte
Aokas	11 et 20 Juillet 2012
Aboudaou (en culture à Ahrik)	30 Mars 2010
Avrour repiqué	01 Aout 2010
Issighid	01.08.10, 15.05.2012

II.2.2/ Préparation des solutions

Préparation du prétraitement à 8-hydroxyquinoléine : Le prétraitement utilisé est le 8-Hydroxyquinoléine 0,002M, préparé comme suit : Dans un flacon en verre, on dissout 0,28g

de 8-Hydroxyquinoleine dans 1000ml d'eau distillée, en agitant bien la solution jusqu'à ce que la poudre de 8-Hydroxyquinoleine se dissout complètement.

Préparation du fixateur : Le fixateur utilisé est celui de Carnoy I préparé avec 3 V d'éthanol et 1 V d'acide acétique. Le but de cette étape est : de détruire toute vie cellulaire, de bloquer les divisions cellulaires en conservant l'intégrité structurale des chromosomes et de protéger les chromosomes de l'action de l'agent mitoclasique du prétraitement.

HCl 1N : Pour la préparer, verser 180 ml d'HCl (35 %, $d=1.17$) puis ajuster avec de l'eau distillée jusqu'à 1L. Pour but de ramollir les méristèmes primaires et de libérer les groupements aldéhydes de l'ADN. Elle facilite, par ailleurs, l'écrasement et l'étalement des cellules.

Colorant : Le colorant utilisé est l'orcéine lactopropionique, même colorant que celui utilisé pour la méiose.

II.2.3/ Les étapes de préparation des lames microscopiques de la mitose

II.2.3.1/ Germination des graines

Les graines sont mises à germer à température ambiante dans des boîtes de Pétri tapissées de papier absorbant imbibé d'eau, à l'obscurité. La durée de la germination varie entre 2 à 3 jours selon la population (Figure 10).



Figure 10 : Graine germées dans une boîte de Pétri

II.2.3.2/ Prétraitement

On prélève les pointes des racines avec des pinces propres et on les met de suite dans un tube à essai contenant la solution de 8-Hydroxyquinoleine 0,02M pour une durée de 3 heures.

II.2.3.3/ Fixation

Après le prétraitement, on transfère les pointes des racines dans un tube à essai contenant la solution du fixateur Carnoy I (Ethanol-Acide acétique 3 :1).

II.2.3.4/ Hydrolyse à HCL

Les pointes des racines sont mises à hydrolyser dans un bain marie à une température de 60°C pendant 10 minutes en ajoutant une solution d'HCl 1N.

II.2.3.5/ Coloration

On met les extrémités racinaires dans l'orcéine lactopropionique pendant 10 mn dans le bain marie à 60°C.

II.2.3.6/ Préparation des lames

Sous la loupe binoculaire, avec une pince propre, on prend une racine et on la met sur une lame de microscope, et avec une lame de rasoir on coupe l'extrémité de la racine colorée en violet foncé, puis on ajoute une goutte du colorant (orcéine lactopropionique), on place alors la lamelle et, après avoir éliminé le surplus de colorant à l'aide du papier absorbant, nous écrasons avec le pouce perpendiculairement à la lamelle, en prenant soin de ne pas la déplacer.

II.2.3.7/ Observation et photographie

L'observation des chromosomes en mitose se fait immédiatement après écrasement des racines colorées. Les cellules en division sont repérées au microscope photonique, d'abord au faible (G= 10) puis au fort grossissement (G= 40). Pour une meilleure visualisation de l'image, le grossissement (G=100) est utilisé après avoir déposé une goutte d'huile à immersion. Les cellules en division seront photographiées à l'aide d'un appareil photo adaptable sur un microscope photonique triloculaire (OPTIKA -B-350).

II.3/ Étude de la fertilité pollinique**II.3.1/ Matériel végétal**

Pour l'étude de la fertilité pollinique, on a pris le même matériel végétal utilisé pour la méiose (fleurs avant anthèse).

II.3.2/ Préparation du colorant au bleu de coton

Le bleu de coton est préparé selon le protocole de Mertens et Hammersmith (1998) :

- ✓ 8 volumes de glycérine
- ✓ 4 volumes d'acide lactique à 85%
- ✓ 4 volumes de solution de phénol (1g de cristaux de phénol + 4ml d'eau distillée)
- ✓ 2 volumes d'eau distillée
- ✓ 1 volume de bleu d'Aniline 1%

II.3.3/ Technique de coloration des grains de pollen

Sous la loupe binoculaire, sur une lame de microscope dans une goutte d'eau, nous avons isolé les anthères à l'aide de deux aiguilles, puis nous avons écrasé celles-ci afin de récupérer le maximum de grains de pollen. Nous avons éliminé les débris des anthères vides, ensuite nous avons laissé sécher la goutte d'eau contenant les grains de pollen à l'air libre (une plaque chauffante peut être utilisée pour accélérer le séchage). Nous avons ajouté une petite goutte de bleu de coton sur les grains de pollen et nous avons recouvert d'une lamelle. Nous avons laissé agir le colorant pendant au moins 10min puis nous passons à l'observation au microscope photonique.

II.3.4/ Evaluation du taux de fertilité pollinique

Nous avons compté 500 ou quelque fois plus de grains de pollen par fleur. Les grains de pollens colorés uniformément d'un bleu foncé sont considérés viables et fertiles, alors que ceux de forme et de taille anormales et non uniformément colorés sont considérés non viables et stériles. Le taux de fertilité pollinique est le rapport de la somme des grains de pollens fertiles sur la somme des grains de pollen fertiles et non fertiles (stériles).

Taux de la fertilité pollinique (TF) est calculé selon la formule suivante : $TF (\%) = \frac{F}{F+S} \times 100$

avec **TF** : Taux de fertilité pollinique (en %) ; **F** : Nombre de grains de pollen fertiles (normaux); **S** : Nombre de grain de pollen stériles (anormaux).

CHAPITRE III

RÉSULTATS

III.1/ *Vicia sativa*

III.1.1/ Dénombrement chromosomique pour *Vicia sativa*

Le dénombrement chromosomique est effectué au stade de la Métaphase I des cellules mères polliniques chez les 3 populations de *V. sativa* (Campus d'Aboudaou, Campus de Targa Parking et Labo de recherche). Dans les préparations observées, il y a deux cytotypes chez la population de Aboudou où on a pu compter 5 bivalents correspondant $2n=10$ (Figure 11 a) et 6 bivalents correspondant $2n=12$ (Figure 11b). Un seul cytype a été observé chez la population de Targa Ouzemour où on a pu compter 6 bivalents correspondant $2n=12$ (Figure 11c et d).

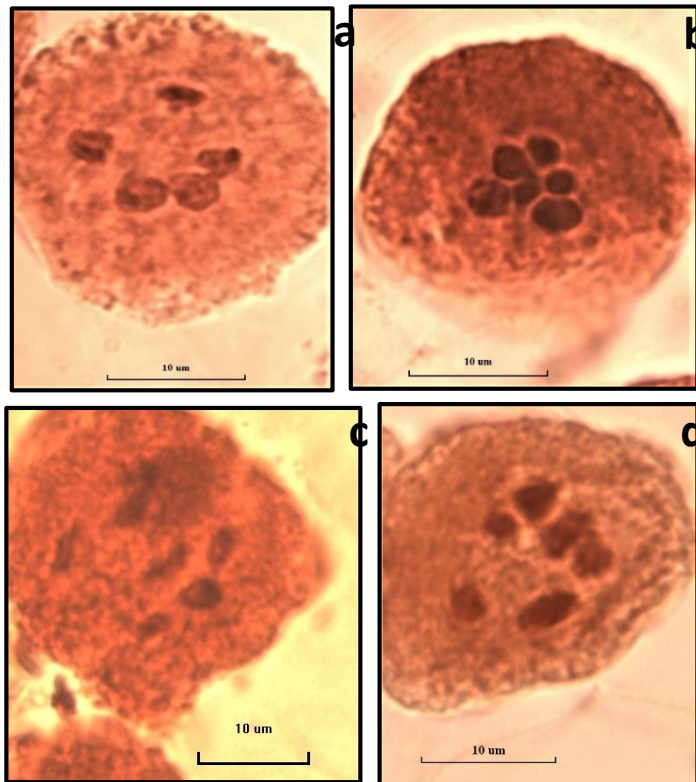


Figure 11 : Métaphase I des cellules mères polliniques chez 3 populations de *Vicia sativa* de Béjaïa. **a** : $n = 5$ pour la population de Aboudaou; **b** : $n = 6$ pour la population Aboudaou; **c** : $n = 6$ pour la population de Targa Ouzemmour labo de recherche; **d** : $n = 6$ pour la population de Targa Ouzemmour parking. La barre d'échelle correspond à $10\mu\text{m}$.

III.1.2/ Les étapes de la méiose observées chez *Vicia sativa*

La figure 12 montre les différentes étapes de la méiose observées chez *Vicia sativa*.

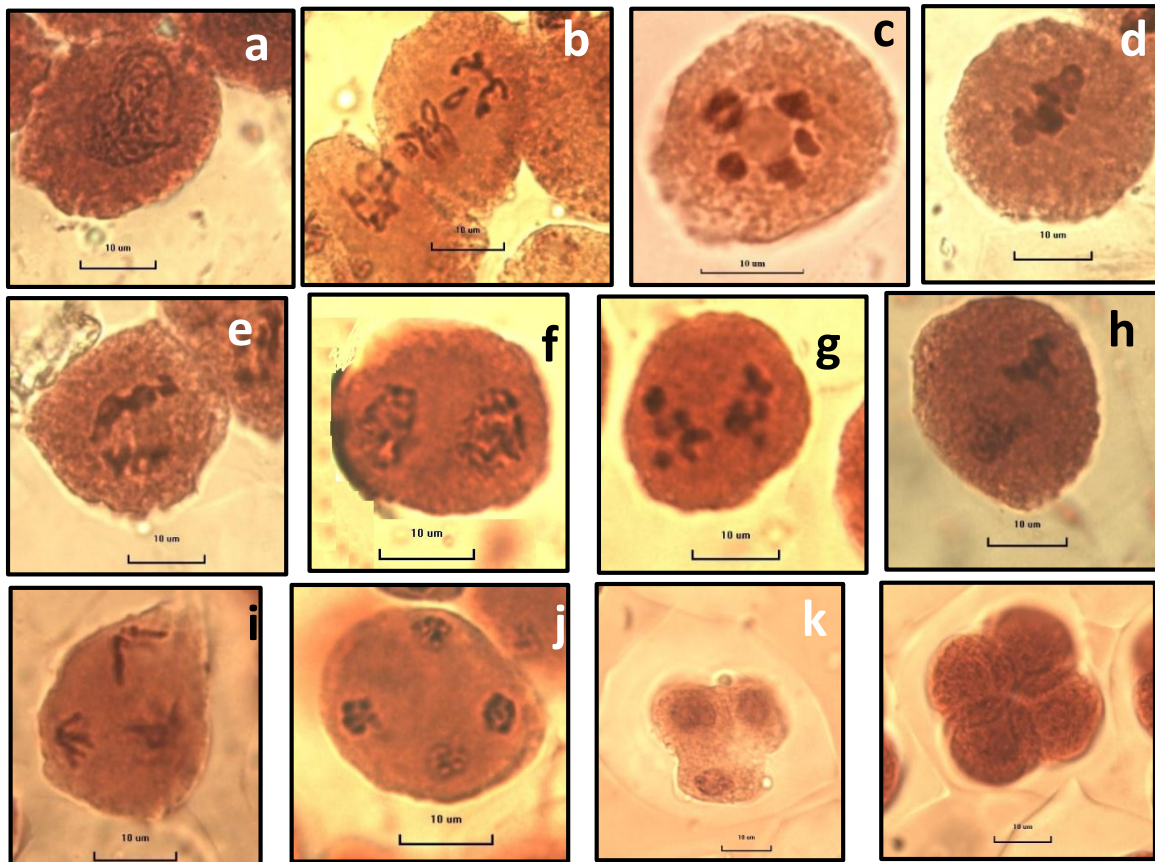


Figure 12 : Les différentes phases de la méiose observées chez *Vicia sativa*

a : Prophase zygotène, **b** : Prophase diplotène, **c** et **d** : métaphase I, **e** : anaphase I, **f** : prophase II, **g** et **h** : métaphase II, **i** : anaphase II, **j** : télophase II, **k** : formation des cellules filles, **l** : tétrade. La barre d'échelle correspond à 10µm.

III.1.3/ Les anomalies de la méiose observées chez *Vicia sativa*

Les anomalies de la méiose pollinique observées chez les trois populations étudiées sont : CMP avec Chromosomes retardataires (Figure 13 a, b, c), les cellules mères polliniques montrant la migration anormale d'un chromosome au pôle (Figure 13 d), cytomixie entre deux méiocytes formant un pont (Figure 13 e) et cytomixie formant un cytoplasme allongé (Figure 13 f), triade anormale avec deux micronoyaux (Figure 13 g) et une pentade avec formation de 5 cellules filles avec deux micronoyaux (Figure 13 h)

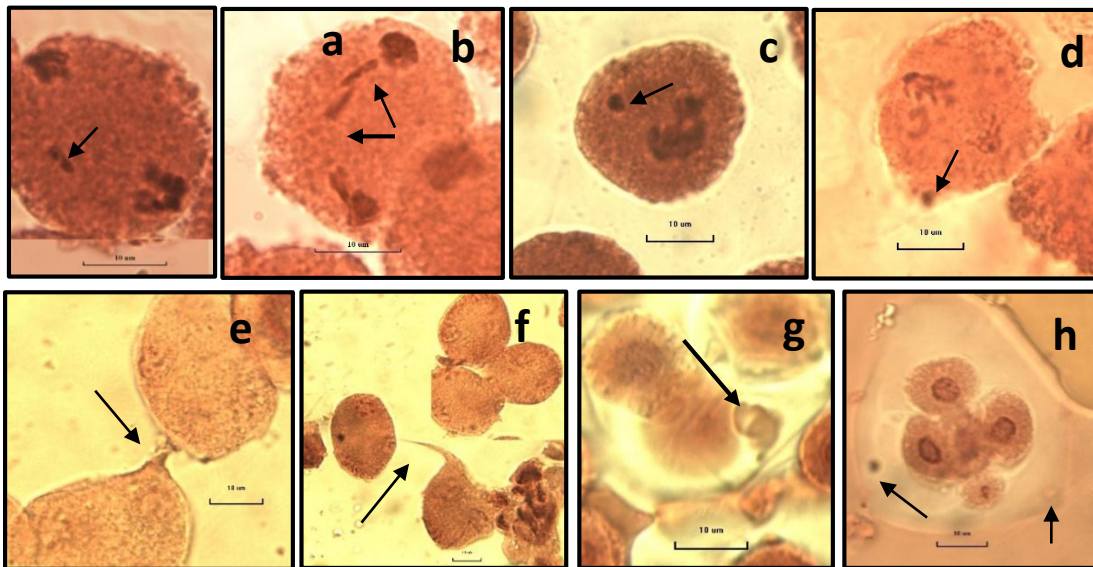


Figure 13 : Anomalies méiotiques observées chez *Vicia sativa*

a-b-c : Chromosomes retardataires ou chromosomes perdus, **d** : Migration anormale d'un chromosome au pôle, **e-f** : Cytomixie entre méiocytes, **g** : Triade avec 1 micro-noyau **h** : Pentade (formation de 5 cellules filles). La barre d'échelle correspond à 10 µm.

III.1.4/ Fertilité pollinique chez *Vicia sativa*

Les grains de pollen de *V. sativa* se colorent au bleu de coton et ils sont de forme ovale. Les grains de pollen fertiles (N) sont en forme régulière et bien colorés (Figure 14 a) tandis que les grains stériles (AN) sont de forme et de couleur irrégulières (Figure 14 b).

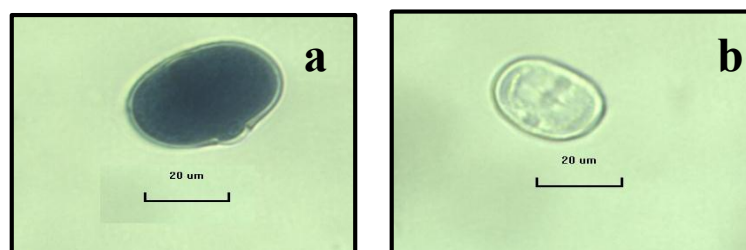


Figure 14 : La forme des grains de pollen fertile et stérile chez *Vicia sativa*.

a : Pollen fertile (normal) ; **b** : Pollen stérile (anormal). Barre d'échelle de 20 µm.

Le taux de fertilité est estimé sur 10 fleurs choisies au hasard (généralement on prend les fleurs avant l'anthèse) pour chaque population de *V. sativa*. Les résultats obtenus sont résumés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Taux de fertilité pollinique (%) par fleur et par population pour *Vicia sativa*

Population	Taux de fertilité pollinique (%)										Moyenne± Ecart-type
	F 1	F2	F 3	F4	F5	F 6	F 7	F 8	F 9	F 10	
Campus universitaire Aboudaou	77,02	96,03	92,09	79,65	78,26	93,49	94,96	86,03	89,38	98,29	88,52±7,44
Campus universitaire Targa Ouzemmour Parking	89,96	88,22	94,92	89,48	97,30	89,87	88,90	92,23	92,75	94,72	91,84±2,88
Campus universitaire Targa Ouzemmour Labo de recherche	98,31	97,96	99,28	95,99	96,57	98,8	94,3	98,85	93,57	97,45	97,10±1,86

III.2 / *Coronilla atlantica*

III.2.1/ Dénombrement chromosomique

Le dénombrement chromosomique de *C. atlantica* est effectué sur des cellules méristématiques racinaires en division mitotique au stade métaphase (Figure 15) et sur des cellules mères polliniques en division méiotique au stade métaphase I ou II.

Les observations mitotiques obtenues montrent chez toutes les populations étudiées de *C. atlantica* un nombre chromosomique de $2n = 18$ avec $x = 9$ comme nombre de base (Figure 15 a, b, c, d). Ce résultat a été confirmé en méiose chez la population de Aboudaou en métaphase II avec 9 chromosomes, et en métaphase I avec 9 bivalents chez la population de Ait M'Barek.

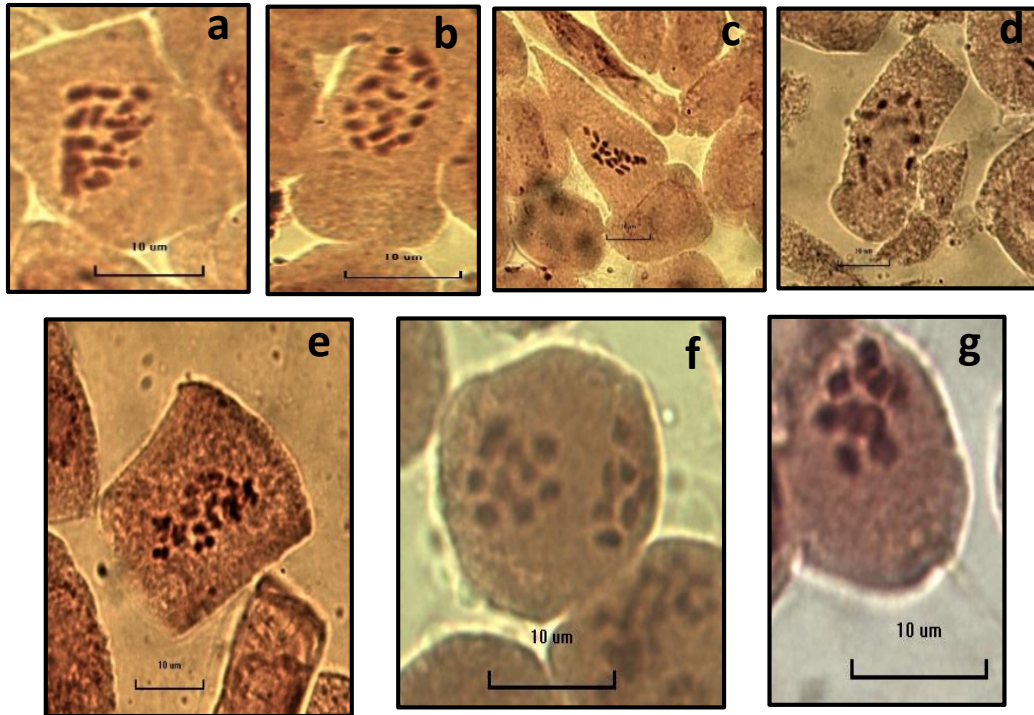


Figure 15 : Dénombrement chromosomique chez quelques populations de *Coronilla atlantica* de la région de Bejaïa. **a** : Population d'Aokas, métaphase mitotique avec $2n=18$, **b** : Population Aboudaou, métaphase mitotique avec $2n=18$, **c** : Population Issighid, métaphase mitotique avec $2n=18$ Issighid), **d** : Population Avour, métaphase mitotique avec $2n=18$. **e** : Population Aboudaou, métaphase mitotique avec $2n=18$. **f** : Cellule mère pollinique en métaphase II avec $n = 9$ chromosomes. **g** : Population d'Ait M'Barek avec $n = 9$ bivalents. Barre d'échelle de $10 \mu\text{m}$

III .2.2/ Les différentes étapes de la mitose observées chez *C. atlantica*

La figure 16 montre les différentes phases de la division mitotique sur les cellules méristématiques racinaires observées chez *C. atlantica*

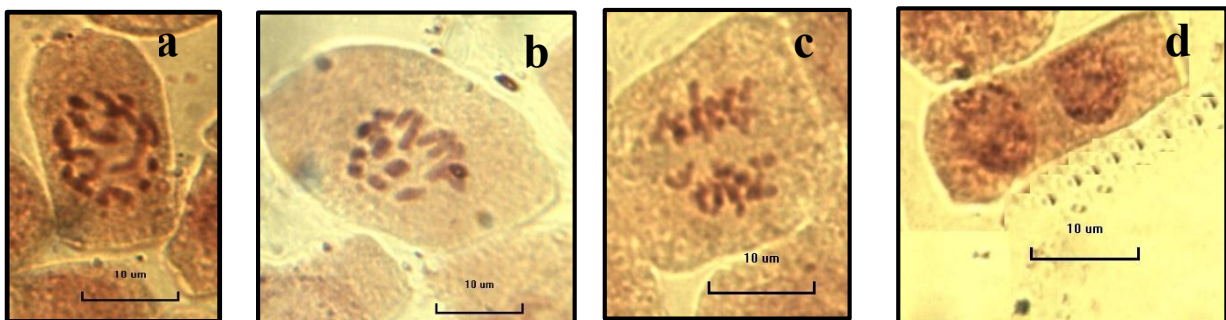


Figure 16 : Les différentes phases de la mitose observées chez *Coronilla atlantica*
a : prophase; **b** : métaphase ; **c** : anaphase, **d** : télophase. Barre d'échelle de $10 \mu\text{m}$

III-2-3/ Les étapes de la méiose observées des cellules mères polliniques chez *C. atlantica*

L'analyse de la méiose pollinique effectuée sur des cellules mères polliniques montre les différentes phases de la méiose observées pour *C. atlantica*, pour les deux populations Aboudaou et Ait M'barek (Figure 17).

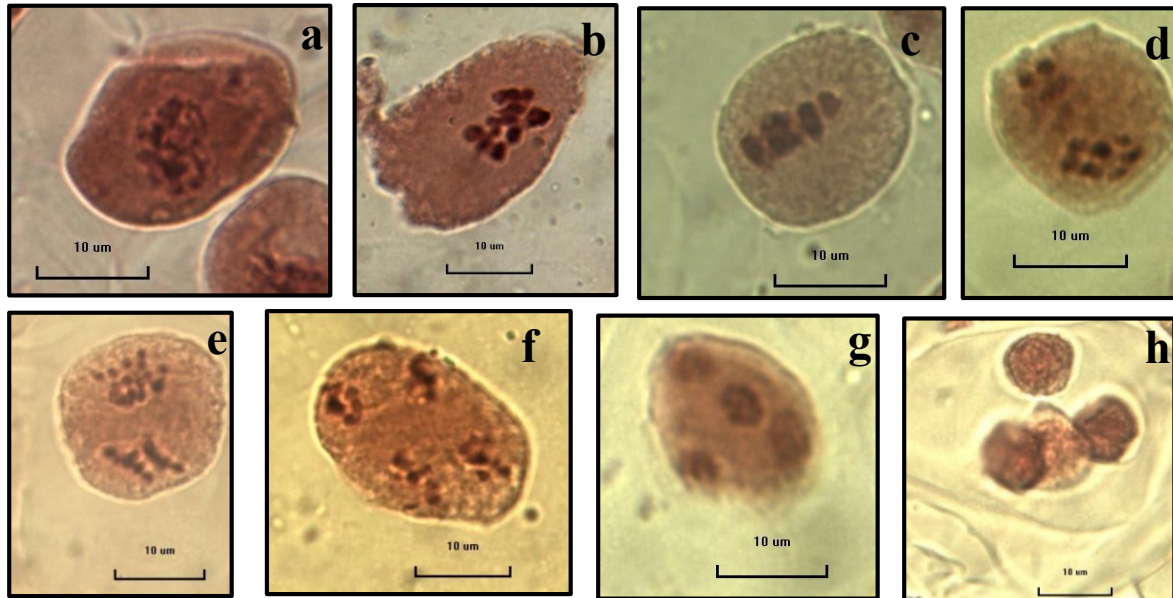


Figure 17 : Les différentes phases de la méiose observées chez *Coronilla atlantica*
a: prophase, **b-c**: metaphase I, **d**: metaphase II, **e-f**: anaphase, **g**: télophase, **h**- tétrade.
 Barre d'échelle de 10 µm.

III.2.4/ Les anomalies observées chez *Coronilla atlantica*

Les méioses de *C. atlantica* montrent plusieurs types d'anomalies : CMP avec des chromosomes agglutinés (Figure 18 a, b, c), cellules agglutinées avec un ou plusieurs chromosomes retardataires (Figure 18 d, e, f, g, h), renversement du fuseau mitotique (Figure 18 i), cytomixie entre deux méiocytes formant un cytoplasme allongé (Figure 18 j), une dyade anormale et une monade de différentes tailles (Figure 18 l, m, n).

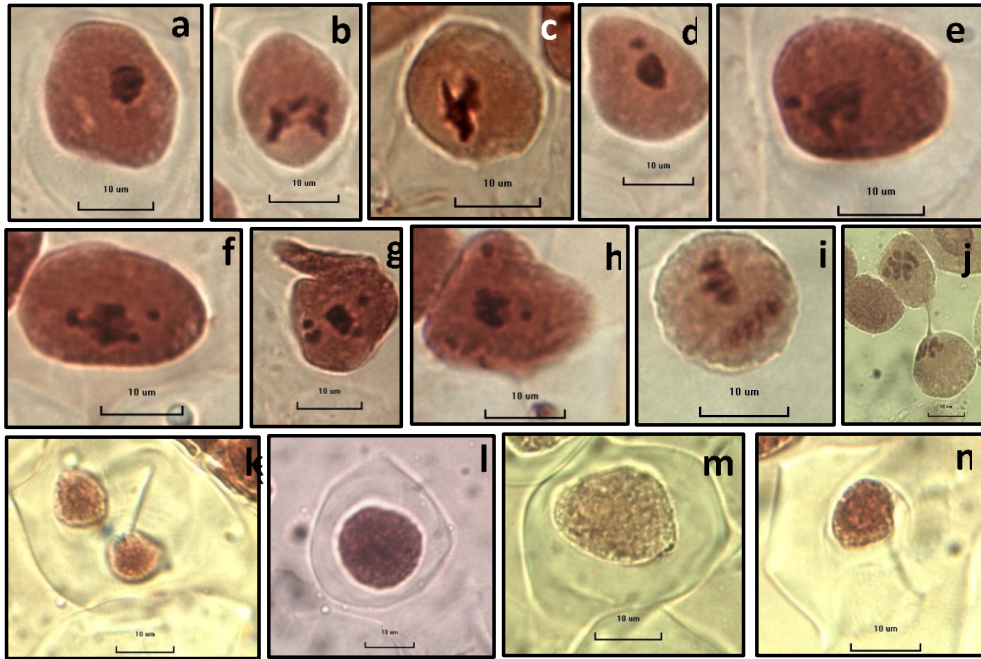


Figure 18 : Anomalies de la méiose chez *Coronilla atlantica*. a-b-c : cellules avec des chromosomes agglutinés, c-d-e-f-g-h : cellules agglutinées avec un ou plusieurs chromosomes retardataires en métaphase I, i : renversement du fuseau mitotique, j : cytomixie entre méiocytes, k : dyade, l-m-n : monades avec différentes tailles. Barre d'échelle de 10 μ m.

III.2.5/ Fertilité pollinique *Coronilla atlantica*

La forme des grains de pollen de *C. atlantica* est presque sphérique. Les grains de pollen fertiles (N) (Figure 19 a) sont en forme régulière et bien colorés tandis que les grains stériles (AN) sont de forme et de couleur irrégulières (Figure 19 b).

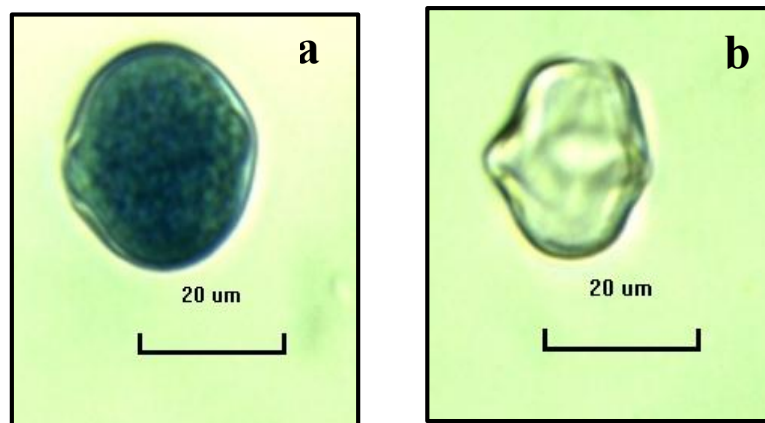


Figure 19 : La forme des grains de pollen fertiles et stériles chez *Coronilla atlantica*. a : Pollen fertile (normal), b : Pollen stérile (anormal). La barre d'échelle de 20 μ m.

Le taux de fertilité est estimé sur 10 fleurs avant l'anthèse choisies au hasard pour chaque population. Les résultats obtenus sont résumés dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Taux de fertilité pollinique (%) par fleur et par population pour *Coronilla atlantica*.

Population	Taux de Fertilité pollinique (%)										Moyenne ± Ecart-type
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Avroure repiqué	99,38	99,39	98,69	98,77	97,52	99,32	99,49	98,72	98,49	99,41	98,91±0,58
Issighid	95,87	95,6	96,95	98,2	98,10	97,35	98,2	99%	98,3	96,7	97,42±1,06
Arafou	94,04	92,5	89,8	94,03	98,35	95,2	98,56	97,44	95,4	95,5	95,09±2,53
Aboudaou	99,56	99,68	99,54	99,41	99,53	98,57	98,56	98,31	99,01	99,40	99,15±0,47
Ait M'Barek	98,7	98,19	97,36	91,46	96,9	97,8	97,65	98,19	96,23	97,60	97±1,96

CHAPITRE IV
DISCUSSION

IV.1/ Dénombrement chromosomique des espèces étudiées

IV.1.1/ *Vicia sativa* L.

L'analyse de la méiose des cellules mères polliniques des trois populations de *V. sativa* L. a révélé deux cytotypes diploïdes chez la population de Aboudaou : le premier est $2n = 2x = 10$ avec $x = 5$ comme nombre de base (Figure 11 a) et le deuxième cytotype est $2n = 2x = 12$ avec $x = 6$ comme nombre de base (Figure 11 b). Un seul cytotype a été révélé pour la population de Targa Ouzemmour, c'est un diploïde à $2n = 2x = 12$ (Figure 11 c et d). Selon Hollings et Stace (1974), trois nombres chromosomiques de base peuvent coexister chez l'espèce *V. sativa*. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Ladizinsky (1978) et El-Bok1 *et al.* (2015)

IV.1.2/ *Coronilla atlantica*

L'observation des préparations de mitose obtenues pour *C. atlantica* des populations de la région de Béjaïa (Issighidh, Avrour, Aokas et Aboudaou) montrent en métaphase mitotique que l'espèce est diploïde avec un nombre chromosomique de $2n = 2x = 18$ avec $x = 9$. Ce nombre a été confirmé par l'analyse des cellules mères polliniques en métaphase I chez la population de Ait M'Barek (Figure 15, g) en comptant 9 bivalents et en métaphase II chez la population de Aboudaou (Figure 15, f) en comptant 9 chromosomes. Ces résultats sont différents de ceux trouvés par Adrar 2010 sur les cellules mères polliniques de la population de Aboudaou où elle a suggéré la coexistence d'un cytotype diploïde à $2n = 2x = 10$ et d'un tétraploïde à $2n = 4x = 20$. Le nombre chromosomique $2n = 2x = 18$ est signalé déjà chez *C. minima* L. et *C. emeroides* Boiss. & Spruner avec le nombre de base $x = 9$ (Rice *et al.* 2015 ; Jauzein, 2020).

La présence d'un $2n = 2x = 12$ suggéré par Adrar (2010) n'a pas pu être confirmé puisque ce nombre n'a été compté sur aucune des préparations de ce présent travail. La présence de $2n = 2x = 12$ a été basé sur les plaques de la Figure 20 e, f et g où on peut voir 5 à 6 paquets chromatiques. Sur la plaque Figure 20 e, les paquets chromatiques ressemblent aux cinq bivalents de *V. sativa* (Figure 20 a) mais ceux de (Figure 20 e) peuvent être des multivalents de *C. atlantica* qui est en fait un triploïde secondaire à $2n = 3x = 18$ ($x = 6$). De plus, les conformations de la même préparation ne sont pas toutes du type de celle en (Figure 20 e), cette dernière ne serait donc une plaque de *V. sativa* échantillonnée par erreur ni un $2n = 12$ de *C. atlantica* mais juste un $2n = 2x = 18$ ($x=9$) avec des chromosomes assemblés en multivalents.

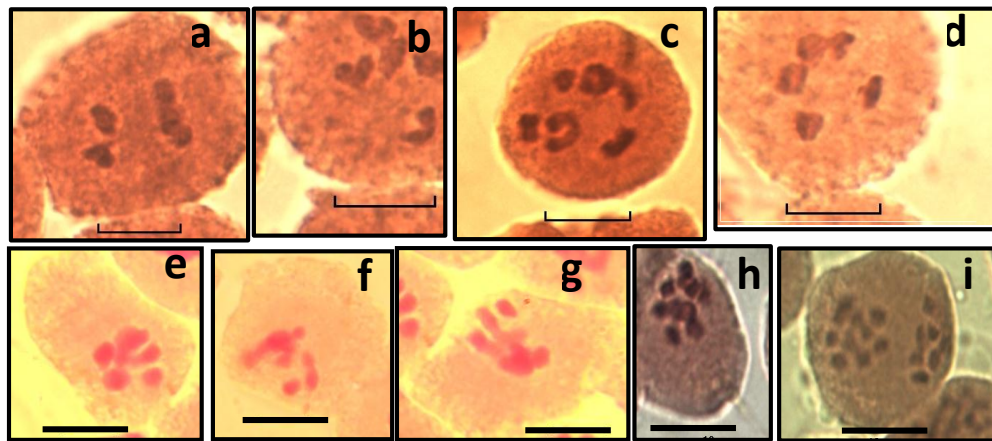


Figure 20 : Comparaison des cellules en méiose de *Vicia sativa* et *Coronilla atlantica* de aboudaw. **a, b, c, d** : *Vicia sativa* 2022, **e, f, g** : *Coronilla atlantica* 2010, **h, i** ; *Coronilla atlantica* 2022.

IV.2/ Les anomalies observés chez les espèces étudiées

Lors de cette étude, nous avons observé plusieurs anomalies quasiment chez toutes les populations des deux espèces étudiées (*V. sativa* et *C. atlantica*)

D'après les résultats obtenus (Figure 13), nous avons remarqué, chez *V. sativa*, la présence des chromosomes retardataires ou les chromosomes perdus (Figure 13, a, b, c, et d), et la présence de cytomixie (Figure 13 e et f), ces anomalies ont une conséquence sur la formation de tétrades anormales par la présence de micronoyaux ou de formation de plusieurs cellules filles (pentades) (Figure 13, g et h). Chez *C. atlantica*, l'anomalie la plus fréquente est la présence de cellules agglutinées sans ou avec la présence de chromosomes retardataires, ce qui induit à la formation de dyades et de monades de différentes tailles. Ces anomalies peuvent être causées par des facteurs environnementaux et génétiques (Pagliarini, 2000) et peuvent interférer négativement avec la fertilité pollinique et avec le potentiel de reproduction (Soodan et Wafai, 1987).

III.3/ La fertilité pollinique

Les taux de fertilité pollinique calculés sont élevés quasiment pour toutes les populations des deux espèces abordées dans ce travail, elles varient de 88,52 à 97,10 % pour *Vicia Sativa* (Tableau 6) et 95,09 à 98,91% pour *C. atlantica* (Tableau 7). Les causes à l'origine de la réduction de la fertilité pollinique sont les anomalies de la méiose, des facteurs environnementaux et génétiques (Pagliarini, 2000) et par les différents stress abiotiques (choc thermiques) et biotiques (Benmouhoub, 2007). Vu les résultats, la fréquence des anomalies est faible et n'affecte pas fortement le taux de fertilité pollinique.

CONCLUSION

Conclusion

Dans ce travail, il s'agit d'une étude cytogénétique dont le but est d'analyser la mitose, la méiose et la fertilité pollinique chez deux espèces de la famille des légumineuses et sous famille des *Faboideae* : *Vicia sativa* L. et *Coronilla atlantica* Boiss. et Reut.

Pour *V. sativa*, deux Populations ont été analysées : Aboudaou et Targa Ouzemmour pour la méiose et la fertilité pollinique. Pour *C. atlantica*, quatre populations ont été étudiées pour la mitose (Aokas, Avrour, Issighidh et Aboudaou) et deux populations pour la méiose (Ait M'Barek et Aboudaou) et cinq populations pour la fertilité pollinique (Aokas, Avrour, Aboudaou, Issighidh et Ait M'Barek).

L'analyse de la méiose effectuée sur les boutons floraux a indiqué 5 et 6 bivalents pour *V. sativa*. Pour la population de Aboudaou, nous avons trouvé deux cytotypes, l'un est à 5 bivalents ($2n = 2x = 10$) et l'autre à 6 bivalents ($2n = 2x = 12$). Par contre, pour la population de Targa Ouzemmour, nous avons trouvé un seul cytotype, il est à 6 bivalents ($2n = 2X = 12$) avec $x=6$.

L'analyse de la mitose faite sur des méristèmes racinaires des populations Aokas, Avrour, Issighidh et Aboudaou de *C. atlantica* ont montré en métaphase un nombre de $2n = 18$. L'analyse de la méiose des cellules mères polliniques a montré chez la population d'Ait M'barek 9 bivalents en métaphase I et 9 chromosomes en métaphase II. Le nombre chromosomique à retenir pour *C. atlantica* est donc de $2n = 2x = 18$ avec $X=9$. La présence d'un $2n = 12$ chez cette espèce n'a pas été confirmée.

L'analyse de la fertilité pollinique effectuée sur des fleurs avant l'anthèse des deux espèces a donné un taux de fertilité pollinique élevé de $92,48 \pm 3,53$ pour *V. sativa* et de $97,51 \pm 1,46$ pour *C. atlantica*.

En perspective, il serait intéressant d'élargir l'étude cytogénétique de *V. sativa* et surtout approfondir l'analyse de la mitose de *C. atlantica* sur d'autres populations pour réaliser son caryotype.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

A

- Adrar M. 2010. Etude écomorphologique, taxonomique et phylogénique de *Coronilla atlantica* Boiss. Et Reut. endémique à l'Algérie. Mémoire de Master en sciences naturelles de l'environnement. Université Abderrahmane Mira Bejaia Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. 81.
- Allan G. J. et Porter J. M. 2000. Tribal delimitation and phylogenetic relationships of *loteae* and *coronilleae* (*faboideae: fabaceae*) with special reference to *lotus*: evidence from nuclear ribosomal ITS sequences. *American Journal of Botany* 87(12): 1871–1881.
- Azcan, N., Saricoban, S., Demirci, Aytac, Z., Baser, K. H. C. 2001. Seed oils of fifteen *Ebenus* taxa growing in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds* 37(3): 253-255.

B

- Baudoin et al. 2001. Chemical composition and antifungal activity of essential oil and various extract of *Silene armeria* L.
- Bass H. W., Bordoli S. J. & Foss E. M. 2003. The desynaptic (dy) and desynaptic1(dsy1) mutations in maize (*zea mays* L.) cause distinct telomere-misplacement phenotypes during meiotic prophase. *Journal of experimental Botany* 54(380): 39 – 46.
- Battandier J. A. et Trabut L. C. 1888. Flore de l'Algérie ancienne Flore d'Alger transformée contenant la description de toutes les plantes signalées jusqu'à ce jour comme spontanées en Algérie], [dicotylédones], Ed. Typographie Adolphe Jourdan, Paris, librairie F. SAVY, 77, Boulevard Saint-germain, 77. 825 p.
- Bayrakdar F., Aytac Z., Suludere Z., Candan S. 2010. Seed morphology of *Ebenus* L. species endemic to Turkey. *Tubitak* 34: 283-289.
- Benlioglu B. 2021. Cytogenetic diversity and characterization of *vicia sativa* subspecies. *Legume Research* 44(5): 501 – 507
- Benmouhoub H. 2007. Analyse d'hybrides F1 et F2 intra- et/ou interspécifiques chez *Medicago polymorpha* L., *M. intertexta* (L.) Miller, *M. ciliaris* (L.) Krockner, *M. arabica* (L.) Hudson, *M. orbicularis* (L.) Bartal. et *M. minima* (L.) Bartal. Interprétation taxogénétique. Magister en biologie, option : biologie de la conservation et éco développement, Université Abderrahmane Mira de Bejaia, 86 p.
- Bouby L., Léa V., 2006. Exploitation de la vesce commune (*Vicia sativa* L.) au Néolithique moyen dans le sud de la France. Données carpologiques du site de Claparouse (Lagnes, Vaucluse). *C.R. Palevol.* 5: 973-980.

D

De Lamarck J. P. et Decandolle A. P., 1805. Flore française ou descriptions succinctes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France, disposées selon une nouvelle méthode d'analyse et précédées par un exposé des principes élémentaires de la botanique, tome 4, seconde partie, Troisième Ed. À Paris, chez H. AGASSE, rue des poitevins ; N° 6, de l'imprimerie de stoupe.

Djekhaba F. 1991., Recherche d'une méthodologie de formation-vulgarisation pour l'intensification céréalière par ITGC de Sétif. In : Bedrani S. (comp.), Elloumi M. (comp.), Zagdouni L. (comp.), Bedrani S. (collab.), Elloumi M. (collab.), Zagdouni L. (collab.). La vulgarisation agricole au Maghreb : théorie et pratique. Paris : CIHEAM, 1993. p. 55-63 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 2(1))

Dumont M. (2011). Mécanismes impliqués dans la formation des anomalies chromosomiques lors de la méiose en absence de braca2 lors de la méiose chez la plante *Arabidopsis thaliana*. Thèse de doctorat. Univ. Scien. Vég. Orsay, Paris.

Dupont F. et Guignard, J.L. (2007). Abrégé de Botanique. 14ème édition, Paris : Editions Masson. 285 p.

Dyer, A. F. 1963. The use of Lacto-Propionic Orcein in Rapid Squash. Methods for chromosome preparations. *Stain Technology* 38 : 85-90.

E

El-Bok S., Zoghلامي-Khelil A., Dougari R., Jabri C., Lamine O. et El-Gazzah M., 2015. *Vicia sativa* subsp. *sativa* (Fabaceae): New taxonomic division in Tunisia based on karyological data. *Pakistan Journal of Agricultural Research* 52(2): 279-283.

H

Hanelt P. et Mettin D., 1989. Biosystematics of the genus *Vicia* L. (Leguminosae) *Annu .Rev .Ecol .Sys.* 20 :199-223.

Hollings, E. et Stace, C. A. 1974. Karyotype variation and evolution in *Vicia sativa*. – *New Phytol.* 73 : 195-208.

J

Jahier J., 1992. Technique de cytogénétique végétale. Jahier J. (Ed). INRA. Paris, p 32

Jauzein P., 2020. Cytotaxonomie de la flore francilienne. Flore d'Île-de-France Tome 3; Imprimé par L'Institut Paris Region. Agence régionale de la biodiversité. 225 P.

K

Kupicha, FK., 1976. The infrageneric structure of *vicia*. *Not. Royal Bot. Gard. Edinburgh* 34 : 287-326

L

Ladizinsky G., Shefer Y., 1982. Polyploidie dans le *Vicia sativa* agrégat. *Nouveau Phytol* 91: 541-547.

Ladizinsky G., 1978. Chromosomal polymorphism in wild populations of *Vicia sativa* L. *Caryologia* 31(2): 233-241.

Lashab. A et Halfaoui. N ,2020. Identification et caractérisation chromosomique chez deux variétés de l'espèce *vicia sativa* L. mémoire en biologie et physiologie végétal. Université des frères Mentouri Constantine 01 faculté des science de la nature et de la vie. 35 P.

Levan A. et Freda K., 1964. Secondary associantion between genetically equivalent bivalents. *Hereditas* 52: 201-220.

Lewis G. Schrire B., Mackinder, B. et Lock M. (eds). 2005. Legumes of the World. Richmond, U.K : Royal Botanic Gardens, Kew.

Löve A. et Löve D. 1975. *Plants Chromosomes T1*, Ed. Cramer 184 p.

LPWG 2017, Legume Phylogeny Working Group. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny . *Taxon* 66(1): 44-77.

M

Meriç Ç., Dane F., 1999. Karyological studies on *Vicia sativa* L. subsp. *incisa* (Bieb.) Arc. var. *incisa*. *Tr. J. of Botany* 23: 63-67.

Mertens T. R. & Hamnersmith R. L., 1998. Genetic laboratory investigations. Eleventh edition. Prentice hall Inc; Upper Saddle River, New Jersey, 275 p.

Murphy S. P, H. W., 2012. *Plant Cytogenetics: Genetics and Cytology of Meiotic Chromosome Behavior in Plants*. Department of Biological Science, The Florida State University, Tallahassee, FL 32306-4295, USA8, p. 193-229.

P

Pagliarini M. S., 2000. Meiotic behavior of economically important plants species: the relationship between fertility and male sterility. *Genetics and molecular Biology* 23(4) : 997-1002.

Potapova T, and Gorbsky G. J. (2017). The Consequences of Chromosome Segregation Errors in Mitosis and Meiosis. MDPI, Basel, Switzerland, p. 1-33, *Biology*. 2017, 6, 12, p. 2-33

Q

Quézel P. et Santa S., 1962. Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1, Ed. CNRS, 558 p.

R

Rice et al. 2015. The Chromosome Counts Database (CCDB) – a community resource of plant chromosome numbers. *New Phytol.* 206(1): 19-26.

S

Schmidt B., 1979. Beitrage zur Kenntnis der Sippenstruktur der Gattung *Coronilla* L. *Feddes Repertorium Band* 90: 267-361.

Slifer, M. A., Martin, E. R., Bronson, P. G., Browning-Large, C., Doraiswamy, P. M., Welsh-Bohmer, K. A., et al. (2006). Lack of association between UBQLN1 and Alzheimer disease. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet.* 141B, 208–213. doi: 10.1002/ajmg.b.30298

Soodan A. S. et Wafai, B. A., 1987. Spontaneous occurrence of cytotoxicity during microsporogenesis in Almond (*Prunus amygdalus* Batsch.) and Peach (*P. Persica* Batsch.). *Cytologia* 52: 361- 364.

V

Vance et al. 2000. Lack of association between UBQLN1 and Alzheimer disease, JL Haines, MA Pericak Vance - American Journal of ..., 2006 - Wiley Online Library.

Etude cytogénétique de *Vicia sativa* L. et *Coronilla atlantica* Boiss. & Reut. (Fabacées) de la région de Béjaïa

Résumé : Une étude cytogénétique de trois populations pour *Vicia sativa* L. et quatre populations pour *Coronilla atlantica* Boiss. et Reut. a été réalisée à l'aide des techniques de cytogénétique classique (coloration à l'orcéine lactopropionique). En méiose (métaphase I) chez *Vicia sativa*, deux cytotypes diploïdes ont été comptés ($2n = 2X = 10$, avec $x = 5$ et $2n = 2x = 12$, $x = 6$) dans la population d'Aboudaou et un seul cytotype dans la population de Targa Ouzemmour ($2n = 2x = 12$, $x = 6$). L'analyse des mitoses et méioses chez *C. atlantica* a montré que cette espèce est diploïde : $2n=2x = 18$ chromosomes avec un nombre de base $x = 9$. Différentes anomalies méiotiques dont la cytomixie ont été observées à une faible fréquence pour les deux espèces. L'analyse de la fertilité pollinique réalisée sur des fleurs matures a indiqué un taux de fertilité pollinique élevée pour les deux espèces avec une moyenne de $92,48 \pm 3,53$ % pour *V. sativa* et $97,51 \pm 1,51$ % pour *C. atlantica*. La présence d'un cytotype à $2n = 2x = 12$ chez *C. atlantica* n'a pas été confirmée.

Mots clés : *Vicia sativa*, *Coronilla atlantica*, Mitose, Méiose, Nombres chromosomiques, Fertilité pollinique.

Cytogenetic study of *Vicia sativa* L. and *Coronilla atlantica* Boiss. & Reut. (Fabaceae) from the Bejaia region

Abstract: A cytogenetic study of three populations of *Vicia sativa* L. and four populations of *Coronilla atlantica* Boiss. and Reut. was performed using classical cytogenetic techniques (lactopropionic orcein staining). In meiosis (metaphase I) in *Vicia sativa*, two diploid cytotypes were counted ($2n = 2X = 10$, with $x = 5$; and $2n = 2x = 12$, $x = 6$) in the Aboudaou population and a single cytotype in the population of Targa Ouzemmour ($2n = 2x = 12$, $x = 6$). Analysis of mitosis and meiosis in *C. atlantica* showed that this species is diploid with $2n=2x = 18$ chromosomes and a base number of $x = 9$. Various meiotic abnormalities including cytomixis were observed at a low frequency for both species. The analysis of pollen fertility carried out on mature flowers indicated a high pollen fertility rate for both species with an average of $92.48 \pm 3.53\%$ for *V. sativa* and $97.51 \pm 1.51\%$ for *C. atlantica*. The presence of a $2n = 2x = 12$ cytotype in *C. atlantica* was not confirmed.

Key words : *Vicia sativa*, *Coronilla atlantica*, Mitosis, Meiosis, Chromosome numbers, Pollen fertility.

دراسة وراثية خلوية لفيسيا ساتيفا L. وكورونيليا أتلانتيك وودز. ورويت. (Fabaceae) في منطقة بجاية

المخلص: دراسة وراثية خلوية لثلاث مجموعات سكانية لـ *Vicia sativa* L. وأربع مجموعات سكانية لـ *Coronilla atlantica* Boiss. و Reut. تمتنفيذه باستخدام التقنيات الخلوية الكلاسيكية (تلطيخ أورسين لاكتوبروبيون). في الانقسام الاختزالي (الطور الفوقي الأول) في فيسيا ساتيفا، تم حساب نمطين خلويين ثنائيي الصبغيات ($2n = 2X = 10$ ، مع $x = 5$ و $2n = 2x = 12$ ، $x = 6$) في سكان Aboudaou ونمط خلوي واحد في سكان Targa Ouzemmour ($2n = 2x = 12$ ، $x = 6$). تحليل الانقسام الخيطي والانقسام الاختزالي في *C. atlantica* أظهرت أتلانتيك أن هذا النوع ثنائيي الصبغيات: $2n = 2x = 18$ كروموسوم مع رقم أساس $x = 9$. لوحظت تشوهات مختلفة بما في ذلك المزيج الخلوي بتردد منخفض لكلا النوعين. أشار تحليل خصوبة حبوب اللقاح الذي أجري على الزهور الناضجة إلى ارتفاع معدل خصوبة حبوب اللقاح لكلا النوعين بمتوسط $92.48 \pm 3.53\%$ لـ *V. sativa* و $97.51 \pm 1.51\%$ لـ *C. atlantica*. لم يتم تأكيد وجود نمط خلوي عند $2n = 2x = 12$ في *C. atlantica*.

الكلمات المفتاحية: *Vicia sativa*, *Coronilla atlantica*, Mitosis, Meiosis, Chromosomal numbers, Pollen fertility