

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الجبالي بونعامة خميس مليانة

Université Djilali Bounaama de Khemis-Miliana

Faculté des Science de la nature et de la vie et des sciences de la terre



**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie.**

**Département : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Production végétale.**

**Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master**

## **Thème**

**Suivi du comportement de vicia sativa pour deux date de semis  
dans la région de Khemis Miliana –wilaya de Ain Defla**

**Présenté par :**

M<sup>elle</sup> Beldjilali Farida

M<sup>elle</sup> Douaer Houria

Devant le **Jury** :

**Présidente:** Mr TOUIL Sami MCA *UDBKM.*

**Promoteur:** Mr HAMIDI Djamel MAB *UDBKM.*

**Examineurs :**

Mr LAKHDAR EZZINE DJilali MAA *UDBKM.*

Mr KELKOULI Mokhtar. MAA *UDBKM.*

*Année universitaire : 2017/2018.*

# Remerciement

*Tout d'abord, « Ahmadou AL-ALLAH » qui m'a donné la force, la patience et le courage pour accomplir ce travail et qui a été un gage de réussite.*

*Au terme de ce travail, je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui m'ont apportées conseils, encouragement et assistantes.*

*En tout premier lieu, j'aimerais exprimer mes profondes reconnaissances et mes remerciements les plus sincères à notre promoteur monsieur HAMIDI Djamel qu'il n'a jamais ménagé son temps ni ses efforts pour nous accompagner tout au long de ce travail, pour sa confiance qui nous a permises ce travaillais qu' ma à précieux conseils pour mener à bien ce projet dont nous avons apprécié la valeur tout au long de cette période.*

*Nous remercions également :*

*Mr TOUIL Sami Maître de conférences A à l'Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.*

*Mr LAKHDAR EZZINE DJILALI Maître Assistante A et Mr KELKOULI MOKHTAR Maître Assistante A D'UNIVERSITE DJILALI BOUAAMA de KHEMIS Miliana pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous voudrions également exprimer nos vifs remerciements à Monsieur MERROUCHE Abdelkader pour tous ses efforts qu'il a consentis.*

*Nous voudrions également exprimer nos vifs remerciements à Monsieur BOUSSALHIH Ibrahim et monsieur GHEMRANI Taieb enseignement de l'informatique pour tous ses efforts qui nous a consentis.*

*Nous tenons également à remercier tous l'équipe de l'ITGC surtout notre chère amie « ZOLA », et l'équipe de DSA surtout Mme « ASMA ».*

*Et nous remercier spécialement le responsable de la station expérimentale Mr HOCINE pour tout ses efforts qui nous à consentis pour faire leur expérimentation.*

*Tous nos enseignants, particulièrement les enseignants de la spécialité production végétal.*

Merci a tous

# Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A la bougie de ma vie, à l'être le plus pure, le plus honnête, l'ange gardien de ma vie, j'espère que je suis la bonne fille que t'as rêvé d'avoir. Maman, aucun mot ne peut exprimer ce que tu représentes pour moi.

A mon cher père, merci pour ta patience, merci pour tous ce que tu me donnes, J'espère que je serais une source de fierté pour toi.

A mes chers frères.

A mes chères sœurs.

A toute mes nièces notamment Israa et Yasmin et fatima

À mon Mari Mohammed et sa familles

A toute la famille BELDJILALI

A mon binôme Djazia.

A mes amis (es) :

Ibtissam, Nawel, Nessrin, Raihana, Bakhta, Zyneb, Hizia

,Amina, Meriam, Hafida, abd allah

Et à tous mes copains (es) de la spécialité Productions Végétale (promotion 2017-2018)

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail



**FARIDA**

# Dédicaces

Tout les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect,  
Et les reconnaissances, c'est tout simplement que :  
je dédie ce travail aux plus précieux de l'existence :  
Mes parents

A celle qui met la chaleur à mon cœur, à l'exemple même de  
La bonté et de la générosité, à celle qui offre tout et n'attend  
rien, à la femme la plus noble au monde, à Ma Mère

A mon père qui ma toujours encouragé de  
Poursuivre mes études malgré les difficultés

Que j'ai rencontrés, que \*ALLAH\*

Le garde en bonne santé.

A mes frères et sœurs

A toute la famille DOUAER

Et a mon binôme FARIDA

A mes amies :

Nawal, Amel, KHeira, Ibtisam, Ghania, RayaHna, Nasima, Fatiha, Fatima

Nora, Djahida, Akila, Marwa, Nessrine, Zineb, Amina, Fadhila

Aicha, Hayat, Hafidha, Marwa, Laila

Amira, Sara, amina, Hanan

Ratiba, Hoda, khawla

Bakhta, Nadia

A tous mes copains (es) de la promotion (2017/2018) de production végétale

**DIAZIA**

التجربة المنجزة على نبات الببيقية العلفية (*Vicia sativa*) صنف «chélif» يكمن في محاولة تحديد أحسن تاريخ لبذره في هذا السياق قمنا باختبار 12 ديسمبر 2017 و 17 جانفي 2018 كتاريخي للبذر. النتائج المحصلة عليها تبين بان التاريخين ليس لديهما' عموما أي تأثير محسوس على سيرورة هذا الصنف رغم تباعد الفترة الزمنية بين مواعيدي البذر (يوم 37) , الا أن النبات قام بمراحل دورة حياته بصفة عادية هذا ما يدل على الموعد الثاني للبذر التحق بالموعد الأول و أتم دورته بصفة عادية هذه الحالة في التأخر في تاريخ البذر اثر على معايير الإنتاج خاصة عدد الأزهار و القرون بطريقة أخرى على الإنتاج. في الأخير نستطيع القول انه يمكن للمزارع المناورة في اختيار مواعيد البذر في حالة الظروف الجوية الغير الملائمة مع الحرص على المرافقة لاسيما بالسقي التكميلي والتخصيب والعلاج الصحي للنبات.

**الكلمات المفتاحية:** الببيقية- البقوليات - تاريخ البذر - الدورة الخضرية

## Résumé

L'expérimentation entreprise sur la culture de la vesce (*Vicia sativa*), variété «chélif» consiste à la recherche de la meilleure date de semis. En effet, deux dates ont été choisies en l'occurrence le 12 décembre 2017 et le 17 Janvier 2018 respectivement.

Les résultats obtenus ont montré que l'effet des dates de semis n'influe pas généralement de façon sensible sur le comportement de la variété. En effet, malgré l'intervalle entre les deux dates (37 jours), les plantes se sont comportées de façon normale en assurant pleinement leur cycle végétatif. Signalons que la deuxième date s'est rattrapée à la première et a terminé également, son cycle de façon normale. Toutefois, cette situation de retard dans le semis a influé sensiblement sur les paramètres de production notamment : le nombre de fleurs, des gousses et par voie de conséquence la production.

Enfin, nous pouvons avancer cependant que l'agriculteur aurait une marge de manœuvre dans le choix des dates de semis et ce, dans le cas où les conditions météorologiques ne le permettraient pas, mais tout assurant des apports d'irrigation, la fertilisation et les traitements phytosanitaires.

**Mots clés :** Vesce – Légumineuses- Date de semis – Cycle végétatif

**Abstract:**

The experimentation on the vetch (*Vicia sativa*), variety « chélift » consists of the search for the best date of sowing. Two dates were chosen on 12 December 2017 and January 2018, respectively.

The results obtained showed that the effect of seeding dates generally influences the behavior of the variety. Indeed, despite the interval between the two dates (37 days), the plants behave in a normal way ensuring their full vegetative cycle. Note that the second date caught up with the first and also finished, its cycle in a normal way. However, this situation of delay in sowing has significantly influenced the production parameters including: the number of flowers, pods and consequently production.

Finally, it can be argued that the farmer would have some leeway in choosing planting dates if weather conditions did not allow it, but everything ensuring irrigation input and maintenance culture

. **Key words:** Vetch - Pulses - Date of sowing - Vegetative cycle.

# ***LISTE DES ABREVIATIONS***

**DSA** : Direction Des Services Agricoles

**FAO** : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**ITGC** : Institut Technique Des Grandes Cultures.

**INRAA** : Institut National de la Recherche Agronomiques Algérie

**NG** : Nombre des gousses par plante

**NR** : Nombre de ramification par plante

**FI** : Floraison initiale

**FF** : Floraison finale

**BAC** : Bloc aléatoire Complete

## Liste des tableaux

<b>N° de tableau</b>	<b>Titre des tableaux</b>	<b>page</b>
<b>Tableau n° 01</b>	Evolution des fourrages cultivés en Algérie (2005-2015)	<b>02</b>
<b>Tableau n° 02</b>	les variétés de légumineuses cultivées en Algérie	<b>11</b>
<b>Tableau n° 03</b>	Caractéristiques chimiques du sol.	<b>32</b>
<b>Tableau n° 04</b>	Test de comparaison des hauteurs moyennes des tiges des deux dates.	<b>34</b>
<b>Tableau n° 05</b>	Test de comparaison de NR des deux dates plante.	<b>36</b>
<b>Tableau n° 06</b>	Test de comparaison de nombre des fleurs des deux dates.	<b>38</b>
<b>Tableau n° 07</b>	Test de comparaison des nombres moyens des gousses des deux dates	<b>39</b>
<b>Tableau n°08</b>	Principaux stades de cycle de la vesce	<b>43</b>

# ***LISTE DES FIGURES***

Pages

<b>FIGURE 01</b> : Principaux Etats Membres cultivant des légumineuses à graines en UE, et principales espèces cultivées pour l'année 2011 (FAO stat) (pour le camembert de droite : répartition surfaciques par légumine .....	<b>01</b>
<b>FIGURE 02</b> : superficies agricole utile occupée par les différentes légumineuses fourragères à Ain Defla durant la période 2012-2016 .....	<b>03</b>
<b>FIGURE 03</b> : productions en (T) des différentes légumineuses alimentaires à Ain Defla durant la période (2012-2016).....	<b>04</b>
<b>FIGURE 04</b> : des rendements en (T/ha) des différentes légumineuses fourragère à Ain Defla durant la période (2012-201.....	<b>04</b>
<b>FIGURE 05</b> : Cycle de l'Azote dans le sol .....	<b>10</b>
<b>FIGURE 06</b> : Récolté les fourrages en enrubannage.....	<b>14</b>
<b>FIGURE 07</b> : Récolte les fourrages en vert.....	<b>14</b>
<b>FIGURE 08</b> : Conservé les fourrages en foin.....	<b>14</b>
<b>FIGURE 09</b> : Conservé les fourrages en ensilage.....	<b>14</b>
<b>FIGURE 10</b> : Utilisation comme pâturage.....	<b>14</b>
<b>FIGURE 11</b> : La fleur de vesce .....	<b>18</b>
<b>FIGURE 12</b> : Photo des feuilles de vesce (originale) .....	<b>18</b>
<b>FIGURE 13</b> :Photo des grains de la vesce (originale) .....	<b>19</b>
<b>FIGURE 14</b> : les gousses de vesce.....	<b>19</b>
<b>FIGURE 15</b> : Photo des grains de Vicia sativa (Originale).....	<b>24</b>
<b>FIGURE 16</b> :Photo de Vicia sativa (Originale).....	<b>24</b>
<b>FIGURE 17</b> : Photo de la parcelle expérimentale (originale2017).....	<b>25</b>
<b>FIGURE 18</b> :Moyennes mensuelles par décade des températures (en °C) de 12Décembre 2017 à 30 Avril 2018.....	<b>25</b>
<b>FIGURE 19</b> :Moyennes mensuelles par décade des Précipitation (en mm) de 12Décembre 2017 à 30 Avril 2018.....	<b>26</b>
<b>FIGURE 20</b> :Dispositif expérimental.....	<b>28</b>

<b>FIGURE 21</b> : Résultats de la granulométrie des sols des parcelles d'étude.....	<b>32</b>
<b>FIGURE 22</b> :la hauteur moyenne des tiges de la vesce pour première date.....	<b>33</b>
<b>FIGURE 23</b> :la hauteur moyenne des tiges de la vesce pour deuxième date.....	<b>33</b>
<b>FIGURE 24</b> :Diamètre Mayennedes tiges pour date1 .....	<b>35</b>
<b>FIGURE 25</b> : Diamètre Mayenne des tiges pour date 2 .....	<b>35</b>
<b>FIGURE 26</b> : Le nombre moyen de ramification pour la première date .....	<b>35</b>
<b>FIGURE 27</b> : Le nombre moyen de ramification pour la deuxième date.....	<b>36</b>
<b>FIGURE 28</b> : Le nombre moyen des fleures de la vesce pour date 1.....	<b>37</b>
<b>FIGURE 29</b> : Le nombre moyen des fleures de la vesce des deux date2.....	<b>37</b>
<b>FIGURE 30</b> : Le nombre de gousse de date 01.....	<b>39</b>
<b>FIGURE 31</b> : Le nombre de gousse de date 02.....	<b>39</b>
<b>FIGURE 32</b> : Matière sèche des feuilles entre les deux dates .....	<b>40</b>
<b>FIGURE 33</b> : Matière sèche desgousses entre les deux dates.....	<b>41</b>
<b>FIGURE 34</b> : observation de l'effet de mouche mineuse sur les feuilles de la vesce (photo originel 2018).....	<b>42</b>

## Table des matières

Dédicaces .....	
Remerciement.....	
Liste des abréviations .....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux .....	
Introduction .....	
Etude Bibliographique .....	
<b>Chapitre I : Importance économique des Légumineuses fourrages</b>	
1-Dans le monde .....	1
2-En Algérie.....	2
3-A wilaya de Ain defla.....	3
3-1-Evolution des superficies .....	3
3-2-Evolution des productions.....	4
3-3-Evolution des rendements .....	4
4-Utilisation des légumineuses fourrages.....	5
.....	5
<b>Chapitre II : Aperçu général sur les fourragères</b>	
1-Classification des fourragères.....	7
2- Principales familles de Fabacéae.....	8
3-Caractéristiques des légumineuses .....	9
3-1-La fixation biologique de l'azote.....	9
3-2-Le <i>Rhizobium</i> .....	10
3-3- La symbiose <i>Rhizobium</i> -légumineuse.....	10
4-Les légumineuses cultivées en Algérie.....	11
5-les besoin écologique des légumineuses.....	11
6-Les modes de conservation de culture fourragères.....	12
.....	12
7- Intérêts zootechnique des légumineuses.....	14
<b>Chapitre III : La culture de la vesce .....</b>	
1-Généralités sur la plante .....	17
2-Description botanique.....	17
3-Les différentes variétés de la vesce cultivée en Algérie.....	
.....	20

<b>4-Intérêt agronomique.....</b>	<b>20</b>
<b>5- Les contraintes au développement des vesces.....</b>	<b>20</b>
<b>Matériels et méthodes</b>	
<b>1-Objectif.....</b>	<b>24</b>
<b>2- Matériel végétal.....</b>	<b>24</b>
<b>3- Présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>24</b>
<b>3-1- Caractérisations climatiques de la région d'étude.....</b>	<b>25</b>
<b>a- La température.....</b>	<b>25</b>
<b>b- Précipitation.....</b>	<b>26</b>
<b>3-2- caractérisation édaphique de la zone d'étude.....</b>	<b>26</b>
<b>a- analyse physique (la granulométrie).....</b>	<b>27</b>
<b>b- Analyses chimiques.....</b>	<b>27</b>
<b>5- Mise en place de la culture.....</b>	<b>28</b>
<b>5-1- Préparation du sol.....</b>	<b>28</b>
<b>5-2- Installation de la culture.....</b>	<b>28</b>
<b>6- Suivi des stades phénologiques de la plante.....</b>	<b>29</b>
<b>7-Paramètres mesurés.....</b>	<b>29</b>
<b>7-1- Paramètres de croissance.....</b>	<b>29</b>
<b>7-2- Paramètres de production.....</b>	<b>30</b>
<b>8-Exploitation des résultats par une étude statistique.....</b>	<b>30</b>
<b>Résultats et discussion .....</b>	
<b>1-Résultats des caractérisations physique et chimique des sols du site de l'expérimentation.....</b>	<b>32</b>
<b>1-1- Analyse physique.....</b>	<b>32</b>
<b>1-2 - Analyse chimique.....</b>	<b>32</b>
<b>2-Etude de la phénologie de la plante .....</b>	<b>33</b>
<b>2-1- Hauteur moyenne des tiges (en cm) .....</b>	<b>33</b>
<b>2-2 - Le diamètre de tige.....</b>	<b>34</b>
<b>2 -3- Nombre de ramifications.....</b>	<b>35</b>
<b>2-4- Le nombre des fleurs .....</b>	<b>37</b>
<b>2-6 Nombre des gousses.....</b>	<b>39</b>
<b>3- Matière sèche .....</b>	<b>40</b>
<b>4-Biomasse frais.....</b>	<b>41</b>

<b>5- le rendement en aliment vert.....</b>	<b>41</b>
<b>6-Observation des maladies et ravageurs sur la vesce Vicia Sativa.....</b>	<b>42</b>
<b>7- Identification des principaux stades de cycle végétatif de la vesce .....</b>	<b>42</b>
<b>Conclusion .....</b>	
<b>Références bibliographiques .....</b>	
<b>Annexes .....</b>	

## Introduction

---

En Algérie, les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales. Outre la faible superficie réservée à ces cultures, la diversité des espèces est très limitée et les cultures de la vesce-avoine, de l'orge et de l'avoine, destinées à la production du foin, constituent les principales cultures.

Les ressources fourragères sont assurées en grande partie par les terres de parcours (jachères, prairies naturelles, parcours steppiques, parcours forestiers...) et les sous produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles).

Compte tenu de la mauvaise alimentation du cheptel, particulièrement pour l'élevage bovin laitier, il est indispensable de diversifier les cultures fourragères et les méthodes de conservations dans les régions favorables (nord du pays, périmètres irrigués). Dans les hautes plaines céréalières, l'amélioration de la production des jachères et des prairies est une nécessité. Au niveau des régions montagneuses et marginales, plusieurs espèces pastorales et/ou fourragères peuvent jouer un rôle déterminant. Au niveau des parcours steppiques, outre la mise en place d'arbres et d'arbustes fourragers, la gestion reste un des éléments déterminants de l'amélioration de la production et de la préservation du couvert végétal.

La relance de la production fourragère et pastorale reste tributaire d'une stratégie nationale claire en matière de semences (production et éventuellement importation), de conduite des cultures fourragères, de gestion de la jachère et, enfin, de l'aménagement et l'utilisation des espaces pastoraux en milieu forestier et steppique. La coordination entre les structures impliquées, les secteurs concernés et la profession, est d'une nécessité urgente et absolue **(ABDELGUERFI, A., 2008)**.

En Algérie, les cultures fourragères, couvrant une surface de 700.000 Ha avec un rendement moyen égal à 2,32 t/Ha **(DAS 2014)**

En Algérie la vesce (*Vicia sativa*) se cultive depuis longtemps et regroupe des espèces autochtones et introduites, utilisées seulement en association avec une graminée fourragère (avoine, orge, triticale et seigle)

La culture de l'association vesce-avoine occupe annuellement près de 350 000 hectares, soit 48% des surfaces allouées aux cultures fourragères consommées en sec, son exploitation en foin fournit en moyenne 360000 tonne, ce qui représente 58% de la production nationale de foin **(MEBARKIA ET ABDELGUERFI., 2007)**.

Vu l'importance écologique et agro-économique, nous nous sommes intéressés à étudier suivi du comportement de *Vicia sativa* pour deux date de semi dans la région de khemis Miliana dans le but de choisir la meilleure date de semis qui donne un bon rendement.

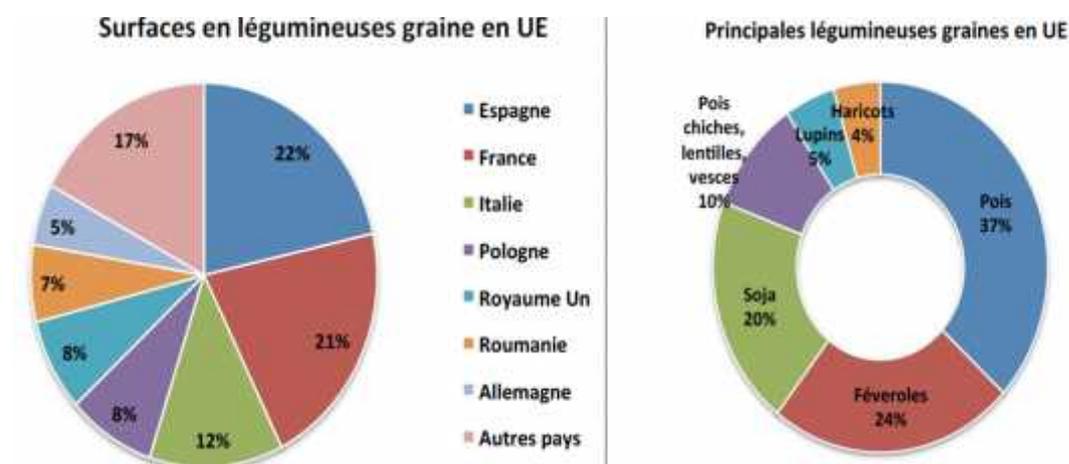
### -Importance économique

#### 1-Dans le monde

Le système fourrager constitue la base du fonctionnement des systèmes d'élevage de bovins allaitants et laitiers.

Les légumineuses annuelles génèrent des rendements variables et des marges à la culture qui, comparées à celles des céréales, peuvent leur être défavorable. Toutefois, leur présence au sein d'une rotation permet de réduire les charges liées aux intrants (phosphore, azote) (ANONYME 2015).

Les surfaces de légumineuses fourragères sont en net recul en France depuis les années 1960, avec une accélération lors de la révolution fourragère des années 70. En effet en 2012, Les légumineuses cultivées seules représentaient moins de 3 % des surfaces arables, contre Près de 17 % dans les années 60. En comparaison, ces cultures occupent entre 10 et 25 % des Surfaces en Amérique du Nord et en Asie. Les légumineuses se retrouvent aussi en association dans les prairies. Aujourd'hui, près de 10 % des prairies temporaires sont composées à plus de 40 % de légumineuses (ANONYME 2015)



**Figure N°01:** Principaux Etats Membres cultivant des légumineuses à graines en UE, et principales espèces cultivées pour l'année 2011 (FAO stat) (pour le camembert de droite : répartition surfaciques par légumineuses)

D'après les données FAO Stat (surfaces et productions) pour l'année 2013, la France cultive 15% des surfaces en légumineuses à graines en Europe pour 22% de la production européenne. Malgré la baisse de ses surfaces dédiées aux légumineuses à graines par rapport à 2011, la France conserve sa place de second producteur en termes de surface juste derrière l'Espagne. En termes de quantités produites, la France est leader européen, suivie du Royaume-Uni avec 18%

des volumes européens. La France est au premier rang en ce qui concerne le pois protéagineux (54 % des surfaces cultivées en UE).

La moitié des superficies occupées par la culture des légumineuses alimentaires dans le monde se situent dans le continent asiatique, avec une superficie de 49%. Alors que le quart des superficies cultivées se localise en Afrique, mais la production est jugée faible avec 21,68 %, suivie par le continent Américain avec 18.97 % (FAO, Stat, 2015).

### 2-EN Algérie

Les espèces fourragères cultivées ne dépassent pas la dizaine d'espèces, alors que la flore renferme un immense potentiel d'espèces pouvant faire l'objet de culture ou d'introduction au niveau des jachères et / ou dans la réhabilitation des terres de parcours ou des zones dégradées.

Les cultures fourragères prennent de plus en plus d'importance ces dernières années. Cela est dû à la résorption progressive de la jachère. Par ailleurs, cette tendance est encouragée par la forte rentabilité des productions animales.

Ces cultures sont passées de 187 000 ha en 1972 à 350 000 ha en 1979. Elles représentent cependant moins de 10% des cultures au niveau national. Les besoins en protéines animales et donc en fourrages font que les cultures fourragères sont nettement insuffisantes pour assurer un bon approvisionnement du cheptel.

Tout fois, la production des fourrages a repris depuis l'année 2005 dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau N°1 : Evolution des fourrages cultivés en Algérie (2005-2015)**

Algérie	Superficie (ha)	Production (t)	Rendement (t /ha)
2005	394849	86236,50	2,1 840
2006	500668	82034,30	1,6384
2007	401340	10167,350	2,5333
2008	489454	74476,75	1,5216
2009	296277	11585,391	3,9103
2010	548232	12885,130	2,3503
2011	407533	10765,180	2,6415
2012	490589	12740,400	2,5969
2013	539184	13248,545	2,4571
2014	769969	17859,727	2,3195
2015	650651	16901,827	2,5976

Source : DSA (2017)

Le tableau ci-dessus montre que les superficies en fourrages fluctuent d'une année à l'autre et ce, suite aux conditions météorologiques instables qui ont prévalu durant ces dernières années.

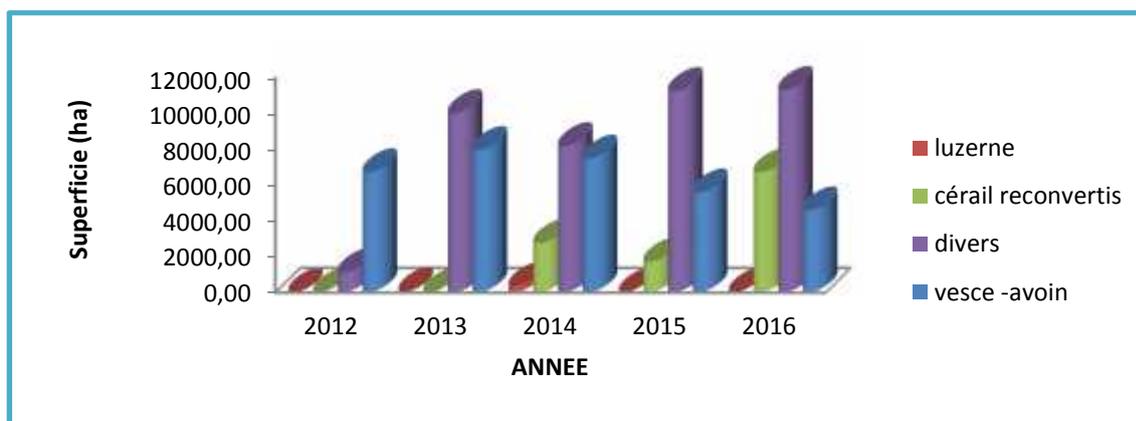
Toutefois, nous constatons que l'année 2014 a enregistré la superficie la plus importante à soit près de 700.000 Ha avec un rendement moyen égal à 2,32 t/Ha.

En plus de la faiblesse de la disponibilité, la qualité du fourrage laisse à désirer et constitue une contrainte de taille pour l'élevage bovin laitier. La majeure partie du fourrage (70%) est composée par des espèces céréalières (orge, avoine...). La luzerne, le trèfle d'Alexandrie et le sorgho, n'occupent que très peu de surfaces. La faible pratique de l'ensilage contribue aussi à la médiocrité de la ration alimentaire du cheptel.

### 3- A wilaya de Ain defla

#### 3-1 - Evolution des superficies

Les superficies occupées par les différentes légumineuses fourragères sont représentés dans la figure N°2:



**Figure 2 :** Evolution des superficies agricoles utile occupée par les différentes légumineuses fourragères à Ain Defla durant la période 2012-2016 (DSA Ain defla 2016).

D'après la figure on constate que les surfaces occupés par les cultures fourragères pour les compagnes agricoles entre 2012 jusqu'à 2016 on t'augmente progressivement avec un maximum de 12000 ha.les superficies occupés des cultures « diverses » représentent prés de 11300 Ha, suivi par la vesce avoine avec 5571Ha

La luzerne n'occupe que 1500 ha en 2016. Ce qui signifie que les principaux fourrages cultivées à Ain Defla sont : vesce -avoine, et les céréales reconverti.

#### 3-2 - Evolution des productions

Le bilan de récolte des différentes légumineuses est présenté dans la figure N°3 :

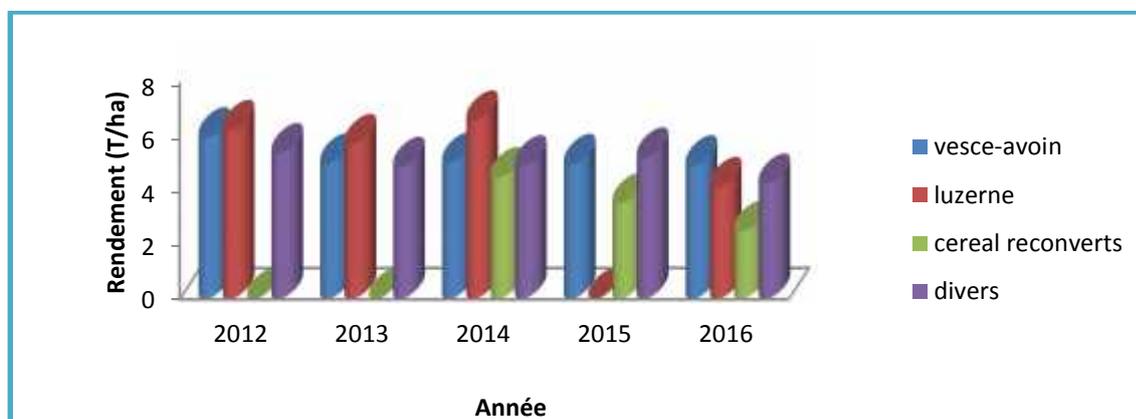


**Figure N°3:** Evolution des productions en (T) des différentes légumineuses alimentaires à Ain Defla durant la période (2012-2016) (DSA Ain Defla 2016).

D'après la figure on constate que la production des fourrages dans la wilaya d'ain defla base se beaucoup sur les associations vesce-avoine durant les années 2012 jusqu'à 2014 avec une production de 4000 T et à partir de l'année 2015 la production des autres cultures augmente et donne jusqu'à 60000 T en outre en remarque une diminution a la production des associations vesce-avoine 20.000T.

### 3- 3 – Evolution des rendements

Les données relatives aux rendements des différentes légumineuses fourragères sont se présentées dans la figure N°4 :



**Figure N°04 :** Evolution des rendements en (T/ha) des différentes légumineuses fourragère à Ain Defla durant la période (2012-2016) (DSA Ain Defla 2016)

D'après la figure on constate que les rendements des associations vesce-avoine ainsi que pour la luzerne et les autres cultures fourragères durant les campagnes 2012 jusqu'à la campagne 2016 varie entre 4 t/ha et 6.6 T/ha. Par contre les rendements des céréales reconvertis sont faibles et ne dépasse pas les 4.5 T/ha.

### 4- utilisation des fourrages

Les fourrages naturels tropicaux sont carencés en azote. La valeur azotée des graminées en particulier, qu'elles soient spontanées, ou cultivées, baisse rapidement avec l'âge de la repousse. Le rôle des légumineuses fourragères est, soit de fournir une ration riche en protéines, soit, dans les associations, de fournir l'azote nécessaire à la graminée. La saison sèche n'est pas la seule période de déficit nutritionnel. En zone humide, la fin de la saison des pluies est aussi une épreuve pour le bétail, car si l'herbe y est abondante, sa valeur azotée est dérisoire, les cultures ne sont pas encore récoltées et l'éleveur éprouve de grandes difficultés à conduire son troupeau entre les champs. De plus, à cette période, le parasitisme est maximal. Enfin, les difficultés d'approvisionnement en sous-produits riches en protéines, entraînent dans beaucoup de pays une spéculation sur les tourteaux en saison sèche. Les cultures fourragères devraient pouvoir lever, en partie, toutes ces contraintes (**CESAR et al., 2004**)

La vesce commune est principalement utilisée pour l'alimentation des ruminants. En France cette légumineuse est peu utilisée pourtant elle présente de nombreux avantages principalement dans la plante entière et ses graines qui sont des aliments très riches en protéine pour l'alimentation animale (**Www. Semence ag, 2008**).

Les fourrages produits peuvent être directement pâturés par le bétail, ou coupés, distribués verts ou subir des transformations comme le hachage et le séchage. La conservation des fourrages sous forme de foin ou d'ensilage permet de compenser les inégalités de production au cours de l'année, voire de transporter et de vendre des produits fourragers. Les technologies de conservation offrent des solutions, onéreuses certes, mais précieuses pour réguler l'offre fourragères. Concentrée dans le temps et dispersée dans l'espace, face à une demande alimentaire relativement régulière toute année et parfois localisée (**CESAR et al., 2004**).

Les espèces fourragères cultivées, très nombreuse ont été repères dans les milieux naturels parce qu'elles étaient bien consommées par les bétails, puis elles ont été sélectionnées génétiquement sur les différents caractères. Elles appartiennent principalement à deux familles botaniques : les graminées (ou Poaceae) et légumineuses (ou Fabaceae) herbacée et ligneuse (Kleinet al...,2014).

### 1-Classification des fourrages

#### 1-1les graminées

Les graminées (Poacées selon la classification actuelle) constituent une très grande famille de plus de 600 genres et 9000 espèces. Plantes annuelles ou vivaces, généralement herbacées, à tige (chaume) cylindrique et creuse, les graminées sont répandues sous toutes les latitudes et dans tous les habitats. Composante principale des savanes, des prairies et des steppes, Les graminées sont abondantes en région méditerranéennes.

La très grande majorité des Graminées sont anémophiles et produisent beaucoup de pollen pour assurer leur descendance.([www.air-lr.org](http://www.air-lr.org)).

#### 1-2 Les légumineuse

Les légumineuses ou Fabaceae sont classées parmi les Angiospermes, Il s'agit de la Troisième plus grande famille des Angiospermes en nombre d'espèces (après les Orchidaceae et les Asteraceae), avec 727 genres et près de 20000 espèces (CRONK et al., 2006).Deux groupes de légumineuses peuvent être distingués :

\*Les légumineuses fourragères (trèfle, luzerne, sainfoin) consommées soit directement par Pâturage des prairies, soit récoltés sous forme de fourrage, voire déshydratées

\*Les légumineuses cultivées pour leurs graines. Dans cette catégorie, on distingue encore : les espèces à graines riches en protéines et en huiles, sans amidon, classées comme Oléagineux (soja, arachide) et les espèces à graines riches en protéines, classées comme protéagineux (pois, féverole, fève) ou légumes secs (haricot, lentille, pois chiche) (ZHU et al.,2005).

Les légumineuses herbacées : ont toutes un bon pouvoir germinatif. Leur inconvénient réside dans la faible pérennité. Elles sont sensibles au broutage, se laissent envahir par les adventices et ne résistent généralement pas plus de 2 ou 3 ans en système pâturé. Il faut donc prévoir leur remplacement périodique.

Les ligneux fourragers : cultivés appartiennent à la famille des légumineuses. Leur multiplication est relativement facile, mais elles demandent une protection efficace contre le broutage qu'elles sont en place (CESAR et al., 2004).

### 2-Principale famille des Fabaceae

Les Fabaceae regroupent trois famille (ou sou famille) : les Fabaceae (ou Papilionaceae), les Mimosaceae, les Caesalpinieae.

**2-1- Les fabaceae (ou Les Papilionaceae) :** représente la sous-famille la plus diversifiée avec 429 genres et plus de 12000 espèces, principalement herbes et petits arbustes distribués dans le monde entier, présentes en régions tempérées et tropicales, et inclut les légumineuses à grain bien connues telles que des haricots et des pois (FERCHICHI, 2006).

Elles ont des fleurs en forme de papillon avec un pétale supérieur appelé étendard, deux pétales latéraux ou ailes et une carène formée par deux pétales inférieurs unis ; les sépales au nombre de 5 sont soudés en tube ; les 10 étamines sont habituellement incluses dans les pétales, unies par leurs filets en un tube qui entoure le pistil, ou avec une étamine. Parmi les 21 % d'espèces déjà examinées la grande majorité (97%) est nodulées (pois, haricot, fève, lentille) par les rhizobiums (MAXTED et BENNETT, 2001).

**2-2- Les Mimosaceae** ont de très nombreuses petites fleurs en grappes serrées à nombreuses étamines saillantes en dehors des petits pétales ; les fleurs sont symétriques. elles Sont en majorité des arbres et arbuste des régions tropicales et subtropicales. Cette sous-famille comprend 62 genres et environ 2500 espèces. Parmi les 10% d'espèces déjà examinées, la majorité sont nodulées (Glycine, Acacia) (MAXTED et BENNETT, 2001).

**2-3- Les Caesalpinieae** ont habituellement des fleurs comme des papillons et à étamines unies .comprenant environ 150 genres et 2200 espèces, sont principalement des arbres ou arbustes retrouvés en régions tropicales et subtropicales. 23 % seulement des espèces parmi celles examinées, sont connues pour être nodulées par les rhizobiums. Ces espèces nodulées se retrouvent majoritairement dans les tribus des Caesalpinieae et Cassieae ; les tribus Cercideae et Amherstieae étant très peu nodules. (MAXTED et BENNETT, 2001).

### 3-les caractéristiques de légumineuse

### 3-1-La fixation biologique de l'azote

L'azote est l'un des éléments majeurs de la vie. C'est le quatrième constituant des plantes qui est utilisé dans l'élaboration de molécules importantes comme les protéines, les acides nucléiques et la chlorophylle. C'est le constituant principal de l'atmosphère terrestre sous forme d'azote gazeux ( $N_2$ ) mais les plantes l'absorbent dans le sol sous forme de nitrates ( $NO_3^-$ ) et d'ammonium ( $NH_4^+$ ). L'importance relative de chacune de ces formes dépend de l'espèce végétale et des conditions du milieu (**MEDOUKALI, 1., 2016**).

Dans la nature, l'azote est abondamment présent sous forme de gaz  $N_2$  dans l'air dont il représente près de 4/5, sous forme minérale ou organique dans les sols et la matière vivante. C'est l'élément constitutif des végétaux le plus important après le carbone et également un facteur clé et limitant pour la production agricole. La concentration requise en azote pour une croissance optimale des plantes varie entre 2 et 5 % sur une base de matière sèche (**PARENT, 1999**). Il peut représenter jusqu'à 7% de cette matière et parfois beaucoup plus à certaines périodes du cycle végétatif, comme en début de floraison. L'insuffisance ou la carence de cet élément se manifeste par une chlorose, un nanisme, une stérilité (**TOURTE *et al*, 2005**). Les feuilles matures entrent en sénescence puisque leur azote est redirigé vers les feuilles croissantes. S'il y a excès, l'élongation des tiges est favorisée au détriment de la maturation et le développement racinaire est inhibé, pouvant mener à un approvisionnement inadéquat en eau et en éléments minéraux (**PARENT, 1999**).

La fixation biologique de l'azote est effectuée par des microorganismes soit autonomes soit en symbiose avec des plantes supérieures. Les légumineuses peuvent acquérir l'azote grâce à leur aptitude à établir une symbiose avec des bactéries du sol collectivement appelées rhizobium. Les bactéries de la famille des Rhizobiacées peuvent infecter les racines des légumineuses entraînant la formation de structures appelées nodosités ou nodules. Par ces nodules, la plante hôte (la légumineuse) offre un micro habitat exceptionnellement favorable à la bactérie tout en lui procurant des substrats carbonés provenant de la photosynthèse. Le processus de la fixation, lui-même, consiste en la réduction de l'azote atmosphérique  $N_2$  sous forme ammoniacale. Cette réaction est catalysée par un complexe enzymatique appelé nitrogénase d'origine bactérienne (**Downie, 2005**).

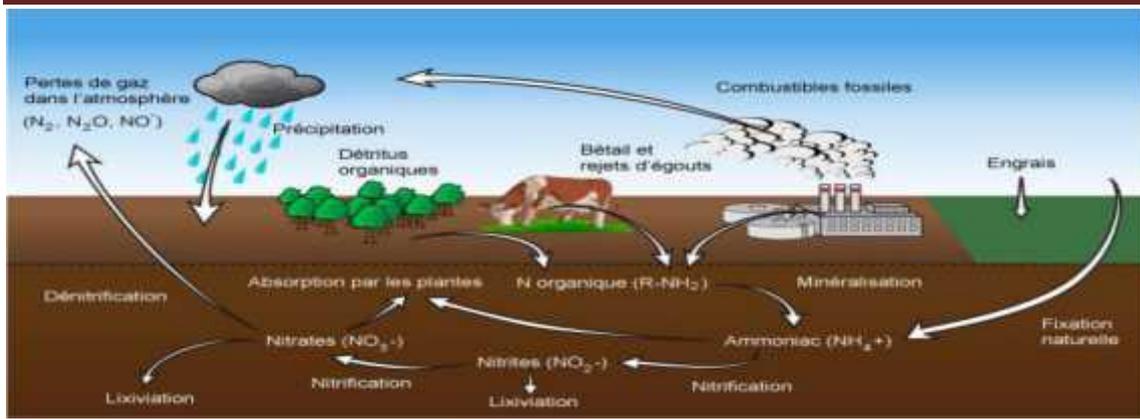


Figure N°05: Cycle de l'Azote dans le sol (LUCÉ *et al.* 2011)

### 3-2- Le Rhizobium

Le Rhizobium signifie étymologiquement « ce qui est dans les racines ». Ce genre a été décrit pour la première fois par **FRANK en 1889**.

Les rhizobiums sont des bactéries aérobies du sol, qui peuvent créer des symbioses avec les Fabacées (ou légumineuses) afin de leur apporter de l'azote, en échange les plantes apportent des substrats carbonés aux bactéries. Cette association apporte des phytohormones (auxine, gibbérelline, ...) à la Fabacée et permet une meilleure nutrition. En effet, les bactéries vont fixer et réduire l'azote atmosphérique au niveau des nodosités, qui sera alors assimilable par la plante (BOURGEOIS, *et al.*,...).

### 3-3-symbiose Le Rhizobium - légumineuse

Les légumineuses présentent l'énorme avantage par rapport aux autres plantes de pouvoir s'associer à des bactéries du sol communément appelées rhizobiums. Cette association aboutit à la formation d'un petit organe particulier au niveau des racines, le nodule, au sein duquel les bactéries, grâce à leur activité nitrogénase, fixent l'azote atmosphérique et transfèrent celui-ci à la plante sous une forme combinée assimilable. En contrepartie, la plante fournit les éléments nutritifs assurant le développement de la bactérie. C'est donc une véritable symbiose avec un échange bénéfique pour les 2 partenaires. Grâce à cette association symbiotique, les légumineuses participent à la revégétalisation des écosystèmes pauvres en azote, en s'établissant comme flore pionnière, initiatrice d'une succession écologique (GIRAUD, E., 2007).

Certaines légumineuses sont également capables de former des nodules sur les tiges, appelés nodules caulinaires (DREYFUS ET DOMMERMUES, 1981 ; GIRAUD et FLEISCHMAN, 2004). L'établissement et le fonctionnement de la symbiose sont sous le contrôle génétique de chacun des deux partenaires. Les légumineuses permettent ainsi une

réduction de l'utilisation des engrais chimiques azotés soit en utilisation directe (légumineuses alimentaires par exemple), soit lorsqu'elles sont utilisées en rotation de culture en tant qu'engrais verts. Les légumineuses jouent donc un rôle essentiel dans les écosystèmes naturels, en agriculture et en agroforesterie, en colonisant des espaces pauvres en azote et en constituant une source majeure de fertilisants naturels et économiques pour les cultures. Cependant, beaucoup de légumineuses sont sensibles à la sécheresse et à l'acidité des sols, ce qui gêne l'expansion de ces cultures dans les régions à faible pluviométrie. Ainsi, l'identification d'espèces hôtes et rhizobiennes tolérantes au sel et/ou à l'acidité des sols sont une priorité dans le domaine de la recherche agricole (GRAHAM et VANCE, 2003).

### 3- les légumineuses cultivées en Algérie

Le nombre des variétés produites en 2013/2014 sont récapitulés dans le tableau N°2 :

**Tableau N°0 2** : les variétés de légumineuses cultivées en Algérie (ITGC Septembre 2015).

Les légumineuses alimentaires	Les légumineuses fourragères
<b>Lentille</b> : Syrie171/172, Balkan720, P.B.Larissa, Chili446 <b>Violet tigre</b> .Safi, L.BMétropole, Syrie 229	<b>Vesce</b> : • Roumanie 3232-3 , Languedoc, • Bulgarie 145 ,Chélif
<b>Pois chiche</b> : Sabdou, Rabat9, AinTemouchent, ILC3279, Menerville, Misserglin, Rabat57	<b>Pois fourragères</b> : Galli et Séfrou
<b>Fève</b> : La Séville, l'Aguadulce, laMuchaneil,Sidi Moussa	<b>Pois protéagineux</b> : Messire
<b>Féverole</b> : Sidi Aiche	<b>Luzerne</b> : Témacine

### 4- Les besoin écologique des légumineuses

La Légumineuse a des exigences plus marquées que les Graminées vis-à-vis des facteurs climatiques température, eau, lumière.

### ➤ **Température**

Leur croissance s'effectue à des températures généralement supérieures à celle des graminées : 20 à 25° C. Certaines légumineuses comme la luzerne et le lotier résistent très bien à des températures élevées, cette observation est importante : Elle explique l'importance accordée à juste titre aux légumineuses (luzerne en particulier) (**DUTHIL., 1967**).

### ➤ **Le sol**

Pour satisfaire leurs besoins élevés en eau, les Légumineuses fourragère demandent des sols à réserve en eau importante et facilement disponible d'autant plus que leur période de croissance maximale se situe en été. Les Légumineuses craignent également l'excès d'eau. Les sols les plus favorables sont donc des sols sains, bien drainés, aérés et bonne réserve en eau. (**ABDELGUERFI, A., 2008**).

### ➤ **Eau**

Les besoins en eau des Légumineuses sont importants. Par exemple Il faut 600 kg d'eau à une luzerne pour élaborer 1 kg de matière sèche Les espèces ayant des systèmes racinaires plus superficiels (la vesce, trèfle violet, trèfle blanc) sont moins bien adaptées à la sécheresse et plus dépendantes de la pluviométrie estivale mais la plupart des Légumineuses sont capables de bien répondre à l'irrigation (**HNATYSZYN et GUAIS, 1988**).

### ➤ **Lumière**

Les Légumineuses sont des plantes de lumière. Le photopériodisme intervient non seulement comme facteur d'orientation, mais modifie la morphologie et la production de matière sèche : des durées d'éclairement croissantes provoquent un allongement des feuilles au détriment de leur largeur, notamment chez la luzerne ainsi que l'élongation des entre-nœuds (**HNATYSZYN et GUAIS, 1988**).

## **5- Les modes de conservation de la culture fourragère**

Les fourrages produits sont consommés soit à l'état frais (pâturage ou distribution en vert), soit après récolte et conservation sous forme (foin à l'air libre ; ventilé) ou sous forme humide (ensilage) (**RENAUD., 2002**).

### **5-1 Récolte en vert**

La vesce et un fourrage non météorisant. La coupe s'effectue au début de la floraison. Un ressuyage de quelques heures doit être observé avant la distribution aux animaux.

### 5-2Fanage (foin)

Le foin est un fourrage facile à récolter encore faut-il suivre certaines règles malgré tout, de grandes disparités existent en quantité et qualité pour le foin en fonction de la conduite et de la complémentarité avec le pâturage (KELNI, H-D et al., 2014).

La récolte de foin permet également de préserver la valeur alimentaire des fourrages, avant qu'elle ne s'abaisse au niveau de celle de la paille en fin de saison sèche. Les foins peuvent être réalisés à partir de fourrages naturels ou cultivés (STROESSER, L et BASCOUL, C., 2013).

En Algérie le foin de vesce-avoine est le fourrage le plus utilisé, il occupe les deux tiers des surfaces fourragères totales (AMRANE, R et OUKACHA, E., 2009).

### 5-3Ensilage

L'ensilage est une technique de conservation de fourrages verts à l'abri de l'air, et en milieu acide.

#### ➤ Le principe de base de l'ensilage

L'ensilage est basé sur la fermentation anaérobie des bactéries lactiques présentes naturellement sur la plante. Ces bactéries vont consommer les sucres solubles présents dans le fourrage pour produire de l'acide lactique. Cette production d'acide va avoir pour conséquence la diminution de pH (autour de 4) ce qui va permettre l'aseptisation et la conservation de ce dernier. (KELNI, H-D et al., 2014).

### 5-4Enrubannage

L'enrubannage est une technique de récolte des fourrages en zone herbagère ou la fenaison est le mode de récolte le plus courant. C'est une assurance qualité dans la chaîne du foin. Un enrubannage réussi, c'est-à-dire récolté sans épis et à environ 50-60% de matière sèche permet des économies de concentrés (KELNI, H-D et al., 2014).

### 5-5Le pâturage

Le pâturage apparaît comme le procédé d'exploitation le plus simple qui soit puisqu'il supprime toute intervention de l'homme, le fourrage étant directement récolté sur pied par l'animal.

## Chapitre2 :Aperçu générale sur les fourragère

Le pâturage repose sur deux choses: la division des parcelles pâturées en plusieurs paddocks; l'intégration des vaches dans un circuit de pâture, broutant sur chaque paddock pendant un temps déterminé (quelques jours). Chaque agriculteur évalue donc sa surface disponible, le nombre de paddocks créés, la surface des paddocks, le temps passé sur chaque paddock (APABA. ,2012).



**Figure N°06** : fourrage récolté en enrubannage



**Figure N°07** : fourrage récolte en vert



**Figure N°08** : fourrage conservé en foin



**Figure N°09** : fourrage utilisé en pâturage



**Figure N°10** : fourrage conservé en ensilage.

### 6-Intérêt zootechnique de légumineuse fourragère

Fournir du fourrage vert est une nécessité absolue pour les animaux. Le fourrage vert est considéré comme le bon aliment pour les ruminants, car ces matières premières ont plusieurs caractéristiques nutritionnelles importantes à savoir :

- ) Source des éléments nutritionnels de base nécessaires à l'animal car il est capable de fournir aux vaches et aux moutons environ 75% de leurs besoins en protéines, que ce soit des aliments à base de légumineuses pouvant fournir 40-50% De l'énergie requise.
- ) Ces aliments verts sont une source de fibres dans les mélanges fournis aux vaches et aux moutons nécessaires pour améliorer la quantité consommée chez l'animal facilitant la mastication, le réchauffement du rumen et l'amélioration de la palpation du mélange
- ) La production de fourrage vert conduit à la durabilité de la production animale, la présence de nourriture entraînant continuellement l'absence de production de lait et de viande et la production de protéines nécessaires à l'alimentation de la communauté et de l'agriculture et de la terrien bon état et pendant des générations.
- ) La culture du fourrage, en particulier des légumineuses, maintient la fertilité du sol car ces plantes stabilisent l'azote et l'utilisent pour cultiver des plantes. En outre, l'engrais organique produit par les ruminants. Et d'améliorer leurs propriétés chimiques et biologiques, ainsi que d'augmenter la valeur des cultures, suivie de la culture du trèfle d'Egypte est également une culture cultivée pour la récupération des sols salins et alcalins **(HARB., MY., Université jordanienne).**

### 1-Généralité sur la vesce

Les vesces sont des légumineuses et n'ont pas besoin de fumure azotée, mais les coûts en semences sont plus élevés que chez les crucifères. Par exemple, en Belgique, les vesces sont exclusivement semées comme engrais verts. Dans les périodes de sécheresse, la couverture du sol est souvent faible (**PANNECOUCQUE, J., VAN WAES., 2014**).

La vesce commune est la légumineuse la plus utilisée en interculturel souvent en association avec des graminées. Parmi les légumineuses, les vesces sont appréciées car leurs semences de taille modérée limitent les quantités à semer et facilitent les mélanges, comme toutes les légumineuses (**ARVALIS.INFAS.FR., 2012**).

Parmi les légumineuses fourragères cultivables sur les jachères, les espèces annuelles du genre *Vicia* peuvent être utilisées comme foin ou en grain pour l'alimentation du bétail. Ces vesces se cultivent en association avec une céréale fourragère (l'avoine, l'orge ou le triticale) et donnent un foin d'excellente qualité (**RIHAWY et al, 1987**).

La vesce commune (*Vicia Sativa*) a été introduite par les colons pour la production de foin de vesce-avoine. Cependant, (**Quezel et Santa 1962**) mentionnent près de 36 espèces et sous-espèces de Vesces spontanées en Algérie.

La vesce est une véritable usine à azote si elle est semée tôt. Elle permet aussi de varier les légumineuses dans les rotations biologiques chargées en légumineuse (**HYPOLITE, D., 2013**).

### 2- Description botanique

*Vicia Sativa*, la vesce commune ou vesce cultivée, est une espèce de plantes dicotylédones de la famille des Fabacées, originaire d'Eurasie. Ce sont des plantes herbacées annuelles, grimpantes, souvent cultivées comme plantes fourragères.

*Vicia Sativa* une plante à croissance rapide qui germe, s'accroît, fleurit, fructifie et meurt. On la considère comme annuelle, bien que parfois elle puisse germer en automne pour fleurir l'année suivante([www.aujardin.info](http://www.aujardin.info)).

- **Fleur** : Corolle irrégulière (zygomorphe), mauve rouge, 10-30 mm de long. Cinq pétales ; le pétale dressé a la forme d'un étendard, les deux latéraux des ailes, et les deux inférieurs sont réunis pour former une carène. Forme générale de la

corolle rappelant le papillon. Calice à cinq lobes. Dix étamines, filaments à bases soudées. Carpelle unique. Inflorescence : racème sans pédoncule de 1-2 fleurs

- **Feuilles** : Alternes, pétiole court–sessiles, stipulées. Limbe penné, 1-7 paires, foliole terminale vrillée. Folioles spatulées–lancéolées–linéaires, à extrémité pointue, parfois échancrées à l’extrémité, à bord entier. Stipules à bord dentelé, à taches noires.



**Figure N°11** : Photo de la fleur de vesce



**Figure N°12** : Photo des feuilles de vesce (originale).

- **Fruit** : Les fruits sont des gousses charnues qui peuvent avoir de 5 à 10 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**).Gousse de 25–70 mm de long.



**Figure N°13** : Photo des grains de vesce (originale).



**Figure N°14** : Photo des gousses de vesce

- **Le Racine** : est pivotante.
- **Les tiges** : La tige est pourvue d'un ou plusieurs rameaux à la base et présente un type de croissance indéterminé (DUC, 1997 ; BRINK et BELAY, 2006).Sont glabres.

## 2-Classification botanique

**Régne** : Plante

**Sous- règne** : Angiospermes

**Division** : Dicotylédones vraies

**Classe** :Rosidées

**Sous classe** : Fabacées

**Ordre** :Fabales

**Famille** :Fabaceae

**Genre** :Vicia

**Espèce** :Vicia sativa

**N.botanique** : Vicia sativa

([www.jardin du picvert.com /plantes.annuelle/17280 vesce.html](http://www.jardin du picvert.com /plantes.annuelle/17280 vesce.html))

### 3-Les différentes variétés de la vesce cultivées en Algérie

La vesce commune (*Vicia sativa*) a été introduite en Algérie par les colons pour la production de foin de vesce-avoine (**Quezel et Santa ., 1962**).

L'amélioration génétique de la vesce a été entreprise dès 1937 par la Station Centrale de Maison Carrée. Ce programme de sélection a abouti à la création de certaines variétés : Roumanie 3232-3, Roumanie 3226-2-11, Bulgarie 145, Kabylie 130, Languedoc 159 Languedoc 225 (**INRAA., 2006**).

- ) **Vesce Languedoc** : variété précoce, sensible au froid elle est recommandée pour les zones de faible à moyenne. À associer avec une avoine précoce
- ) **Vesce Kabylie** : variété semi précoce peu sensible au froid elle est recommandée pour les zones à hiver marqué. À associer à une avoine du type rouge.
- ) **Vesce du Chélif** : variété semi précoce elle est recommandée pour les plaines intérieures chaudes
- ) **Vesce de Roumanie** : variété tardive, peu sensible au froid elle est recommandée pour les terres fraîches dépourvues d'orobanche (**ITGC ., 1991**).

### 4- Intérêt agronomique de la vesce

Plus particulièrement l'association vesce avoine-blé. Ces plantes améliorent les légumineuses sont de bons précédents culturaux pour les céréales et la texture et la structure du sol. Elles enrichissent le sol en matières organiques et en azote. Les légumineuses peuvent concurrencer les mauvaises herbes grâce à leur développement accéléré. L'association blé vesce doit être récoltée avant la maturité des graines de la vesce pour éviter la chute des graines qui seront des mauvaises herbes pour la culture précédente (**HAMADACHE, A., 2000**).

### 5-Les contraintes au développement des vesces

#### 5.1 les techniques culturales

La faiblesse des rendements en fourrage ou en grains est due en grande partie à l'irrégularité interannuelle et saisonnière des précipitations du milieu

Les techniques culturales appliquées ne sont pas, cependant, toujours ce qu'elles devraient être pour atteindre les meilleurs rendements. Ces techniques, quand elles sont appliquées, ne permettent pas uniquement la mise en place de la culture, mais elles, aident-la culture à s'adapter aux contraintes climatiques quand elles se présentent. Pour cela, il faut adapter les techniques culturales et le matériel végétal à la variabilité climatique du milieu. Les techniques culturales renferment la préparation du sol, le respect (MEBARKIA, A., 2011).

### 5-2 Phénomène d'égrenage des gousses à maturité

Le problème d'égrenage, dû à la déhiscence des gousses à la maturation, est commun à de nombreuses cultures de légumineuses fourragères, en particulier les espèces du genre *Vicia* et constitue un important problème économique, lorsque la culture est utilisée en rotation avec des céréales, car il enrichit le sol en mauvaises herbes.

L'égrenage des gousses limite l'utilisation des vesces comme légumineuse fourragère et affecte négativement la production de semences (ABED MONEIM and COCKS, PS., 1988).

Les études génétiques pour la réduction de l'aptitude à l'égrenage ont été réalisées par des croisements à travers plusieurs Backcross entre des écotypes de vesces sauvages qui ne s'égrènent pas et des lignées de vesces améliorées ayant des caractères agronomiques intéressants (ABED MONEIM, 1992).

### 5-3 Les stress abiotiques

La région semi-aride est connue comme étant une région à fortes contraintes climatiques, particulièrement pour les cultures fourragères des espèces du genre *Vicia* (ABED MONEIM, 1994). Le froid et la sécheresse sont les principaux facteurs de stress environnementaux qui limitent la production des cultures des espèces du genre *Vicia* dans de nombreuses régions du monde (RHODES, D., 1987).

L'abaissement de la température, au-dessous de 0°C, engendre des perturbations physiques et biochimiques au niveau cellulaire. En fonction de leur intensité et la sensibilité des cultures, l'effet peut varier de dommages foliaires partiels, provoquant une baisse de rendement faible, à la destruction complète occasionnant sinistre total (DUCELLIER, 1932, MOURET ET AL. 1989, BALDY, 1993).

### **Chapitre3 : la culture de la vesce**

---

En effet, les stades de début floraison à la pleine floraison sont les plus exposés, engendrant ainsi des avortements des fleurs et par conséquent la chute des rendements (**RIDGE ., 2003**).

La tolérance des vesces aux différents stress est un critère de sélection très important, parce que les vesces à sélectionner sont appelées à être cultivées dans toutes les régions de l'Algérie et surtout les régions semi arides et arides (**GAZEAU, 2002**). Notent que la tolérance est une caractéristique variétale et spécifique qui dépende à la fois du stade végétatif considéré et de l'intensité du stress.

### 1- l'objectif

L'objectif de notre travail est l'étude et suivi du comportement de *Vicia sativa* pour deux date de semi sur quelques paramètres de croissance et de production de la *Vicia sativa*, dans la région de khemis- Miliana

### 2-Présentation de la zone d'étude

L'expérimentation a été réalisée au niveau de la station expérimentale de l'université (nouveau pôle) à une altitude de 289 mètre.

### 3-Matériel et Méthodes

#### ➤ A-Matériel végétal

L'essai a été réalisé sur *Vicia sativa*, variété « Chélif », de couleur noire et de forme presque ovoïde (figure). Cette variété adapté le sol pauvre en matière organique, le sol drainé a léger.

Le pH de sol doit être neutre afin d'assurer un développement normal des bactéries fixatrices d'azote (ITGC 2004).



**Figure N°15** : Photo des graines de vesce (originale)



**Figure N°16** : Photo de la plante de vesce (originale)



Figure N° 17: Photo de la parcelle expérimentale (originale 2017).

### 3-2 Caractéristique climatique de la région d'étude

Le climat joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des écosystèmes (RAMADE, 1993). En effet, le climat intervient sur la physiologie des végétaux, réglant la phénologie des plantes.

Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec le climat n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément. L'étude de chacun de ces facteurs représente une approche indispensable pour la compréhension des phénomènes écologiques (RAMADE, 1984).

#### 3-2-1 La température

La température est l'élément le plus important du climat, étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (DAJOZ, 2006). Elle caractérise, avec l'humidité de l'air et le sol, le microclimat du biotope .

Les valeurs des températures moyennes par décade (en °C) enregistrées durant la campagne 2017/2018 sont représentées dans la figure n°18 :

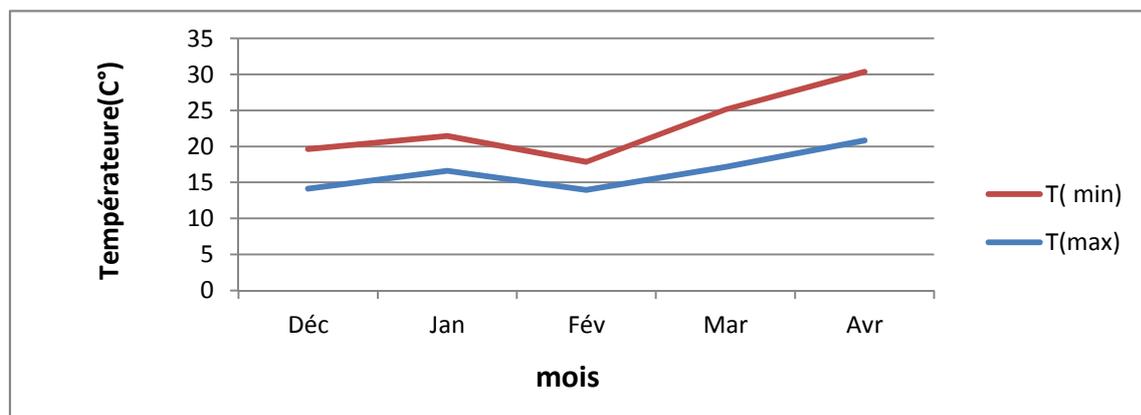


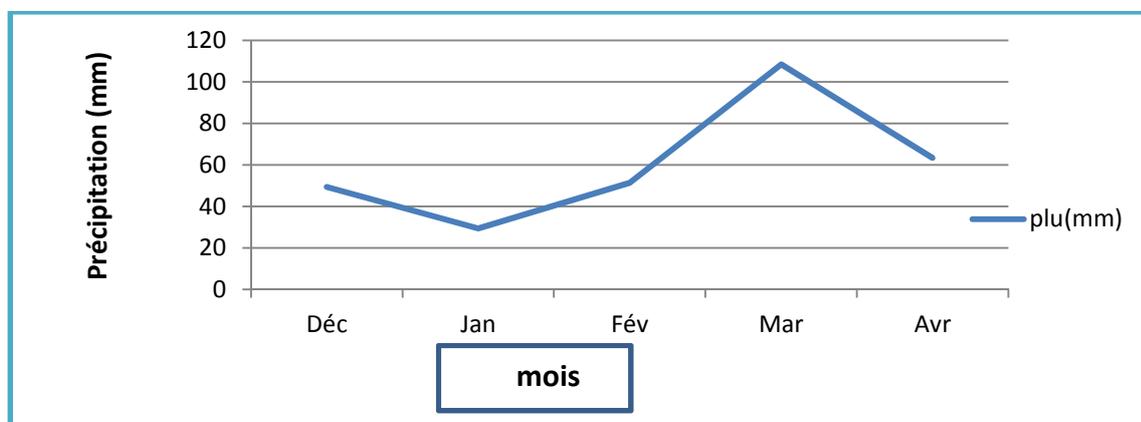
Figure N°18: Variation des moyennes mensuelles par mois des températures (en °C)

D'après cette figure, nous remarquons que les températures moyennes basses ont été enregistrées au cours des mois de janvier, février avec des moyennes de 4,8 et 3,92°C respectivement. Les températures moyennes maximales ont été enregistrées pendant les mois de mars, avril avec 17,16 et 20,84 °C respectivement.

### 3-2-2 Les précipitations

La précipitation constitue un facteur écologique fondamental car l'activité trophique et reproductrice des êtres vivants sont influencées par ce facteur. **RAMADE (1990)**, rapporte qu'en méditerranée le régime des précipitations est hivernal.

Les moyennes mensuelles par décennie des pluviométries (en mm) enregistrées pour la région de khemis Miliana, durant la période d'étude sont présentées dans la figure n°19 :



**Figure N°19:** Variation des moyennes mensuelles par mois de la précipitation (en mm)

D'après la figure, notre région a reçu une bonne quantité de pluie durant le mois de février à raison de 108,4 mm. La faible quantité est enregistrée durant les mois de janvier, et décembre avec 29,4 mm et 49,4 mm respectivement. Durant notre période d'étude nous avons enregistré un cumul de 269,9 mm.

D'après les résultats obtenus, la croissance des tiges de la plante hôte est progressive. Ceci pourrait être expliqué par les conditions météorologiques favorables, notamment les températures et les précipitations. En effet, nous avons enregistré des quantités de pluies importantes durant le mois de mars, avec 108,4 mm.

### 3-3 Caractéristique édaphique de la zone d'étude

Nous avons effectué un échantillonnage sur des points choisis de façon aléatoire sur chaque parcelle. Au laboratoire, les échantillons ont été séchés à l'étuve pendant 24 heures à 105°C, puis broyés et passés au tamis à 2 mm de diamètre.

### 3-3-1 La granulométrie

L'analyse granulométrique a pour but de séparer les différentes fractions minérales et les évaluer en pourcentages pondéraux de l'ensemble de l'échantillon. Cette analyse a été réalisée Par la méthode à la pipette de Robinson, qui consiste à détruire la matière organique dans 10g de terre fine par une attaque à l'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), puis disperser les particules avec l'hexamétaphosphate de sodium. Après destruction des agrégats, les particules sont séparées par sédimentation, au cours de laquelle elles présentent une vitesse de chute en rapport avec leur diamètre.

### 3-3-2 Analyse chimique

#### a-pH

Le pH représente l'acidité de la solution du sol exprimée par le nombre d'ions H<sup>+</sup> libres qu'elle contient. La mesure du pH est effectuée par un pH mètre sur une prise d'échantillon mise en solution dans l'eau distillée.

#### b-La conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique permet l'estimation de la teneur globale en sels dissous et par conséquent la salinité du sol. Elle a été déterminée sur l'extrait aqueux (20 g du sol dans 100 ml d'eau distillée) à l'aide d'un conductivimètre.

#### c-La matière organique(MO)

Nous avons opté pour la méthode ANNE. Le carbone organique est oxydé par le bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate de potassium résiduel est titré par une solution de sel de Mohr en présence de la diphénylamine. Ainsi, le taux de matière organique est obtenu par la formule suivante :

$$MO(\%) = C(\%) \times 1.7$$

### 4-Le dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté dans notre expérimentation est un Bloc aléatoire Complet avec deux dates et 03 répétitions (voir figure) pour redises notre travail, nous avons semé six parcelles de la vesce, d'une superficie de 6 m<sup>2</sup> chacune et séparées entre elles d'une distance de 1m (Figure).

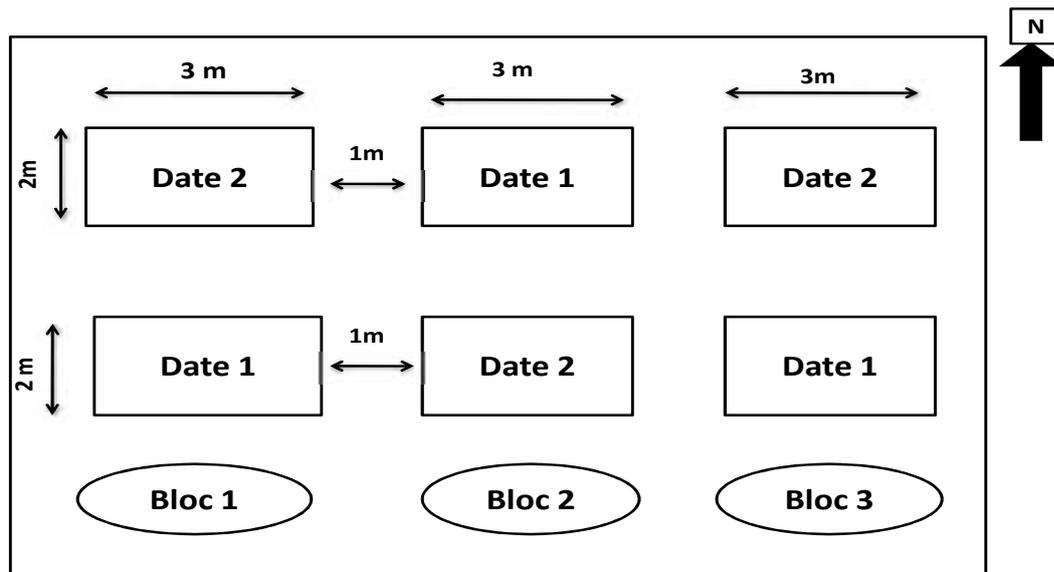


Figure N°20 : Dispositif expérimental(BAC)

## 5-Mise en place de la culture

### 5-1/ Préparation du sol

#### 5-1-1-Le labour

Le labour a été réalisé le 11/12/2017 à l'aide d'une charrue à soc. Son but est de travailler profondément le sol, d'éliminer les obstacles structuraux et d'assurer une bonne infiltration des eaux de pluie et un meilleur développement du système racinaire. Suivi d'un passage du couvrir crop le 12/12/2017 pour éviter la formation des mottes dures.

### 5-2- Installation de la culture

#### 5-2-1 Date de semis

La vesce est sensible au stress hydrique, et à la forte température notamment pour la phase critique de floraison et de formation du fruit, résistance au gel varie selon qu'il s'agit de la vesce d'hiver, qui supporte les gelées, ou de la vesce de printemps, plus fragile.

Le semis de la vesce a été réalisé el deux périodes à savoir :

- Première date : **12 décembre 2017**
- Deuxième date : **17 /01/2018.**

#### 5-2-2 Profondeur de semis

Le semi a été effectué à une profondeur comprise entre 3 et 4 cm, vu que la graine de la vesce est relativement grosse.

### 5-2-3 Mode de semis

Le semis a été réalisé à la volée

### 5-2-4 Fertilisation

La vesce est une légumineuse fixatrice de l'azote atmosphérique, aucun apport azote n'est nécessaire seulement un apport de 50 kg d'azote sous forme d'urée par hectare ou 50 kg/ha d'ammonitrate au début du cycle favorise le démarrage de la cultivé.

### 5-2-5 Désherbage

Cette opération consiste à réduire au maximum la présence de mauvaises herbes entre et sur les rangs, manuellement ou l'aide de binettes. Le désherbage manuel est efficace, mais coûteux et consommateur de temps.

### 5-2-6- L'irrigation

L'irrigation pendant les phases critiques (début de la ramification, la floraison et le remplissage des graines). Il a été déconseillé d'irriguer la vesce pendant les deux premières semaines qui suivent le semis, vu qu'un excès d'eau à ce stade réduit la croissance de la culture et augmente les risques de pourriture des racines.

## 6-Suivi des stades phonologique de la vesce

Les stades phénologique de la plante ont été suivis depuis la lève jusqu' à la maturation en choisissant, au préalable, 10 plantes « témoins » sur chaque parcelle élémentaire par la méthode d'échantillonnage aléatoire. Les plantes sont étiquetées. Les prises de mesures ont été effectuées tous les **10 jours**.

## 7/Paramètre mesurés

### 7-1 Paramètres de croissance

#### a- La hauteur du plant(en cm)

Les mesures ont été faites à l'aide d'un double décimètre. On mesure la longueur du collet jusqu'au bourgeon terminal.

#### b- Le diamètre des tiges(en cm)

Les mesures ont été réalisées lorsque les tiges terminent leur croissance à l'aide d'un pied à coulisse.

#### c- Le nombre de ramification

Les mesures ont fait manuellement, jusqu'a la floraison.

#### d- Poids frais des feuilles

On procède à mesuré le poids frais des feuilles en (g).

#### e-Poids secs des feuilles

On a séché les feuilles de vesce dans l'étuve réglée à 105°C et laissé durant 24 h et après mesures le poids sec en (g).

### f-Matière sèche des feuilles

La teneur en matière sèche des feuilles est déterminée conventionnellement par le poids de ce dernier après dessiccation dans une étuve à circulation d'air ou étuve ventilée.

La teneur en matière sèche est donnée par la relation suivante :

$$MS \% = \left( \frac{P_{sdf}}{P_{hdf}} \right) \times 100$$

## 7-2- Paramètres de production

### a- Le nombre des fleures

Les mesures ont été faites lorsque les plantes entrent dans le stade de début de floraison jusqu'à l'apparition des gousses (récolte échelonnées).

### b- Le nombre des gousses

Les mesures ont été réalisées lorsque les premières gousses commencent à apparaître (2 cm).

### c- La poids frais des gousses

Nous mesurons le poids des gousses humide à l'aide de la balance et enregistré le poids en (g).

### d- La poids secs des gousses

On a séché les gousses de vesce dans une étuve réglée à 105°C et laissé durant 24 h et après mesures le poids sec en (g).

### e-Matière sèche des gousses

La matière sèche a mesuré par la relation suivante

$$M \% = \frac{P_{sdg}}{P_{hdg}} \times 100$$

## 8-Exploitation des résultats par une étude statistique :

Pour confirmer qu'il y a absence ou présence de signification de l'effet de l'époque de semis sur les stades phénologique nous avons eu recours à une analyse de la variance avec le logiciel XLSTAT. L'analyse de variance permet de tester la similitude de variable en termes statistiques. L'effet variable dépend de la probabilité de l'erreur réellement commise est :

- P = 0.001 très hautement significatif ;
- P : Comprise entre 0.001 et 0,01 Hautement significatif ;
- P : Comprise entre 0.01 et 0,05 significatif ;

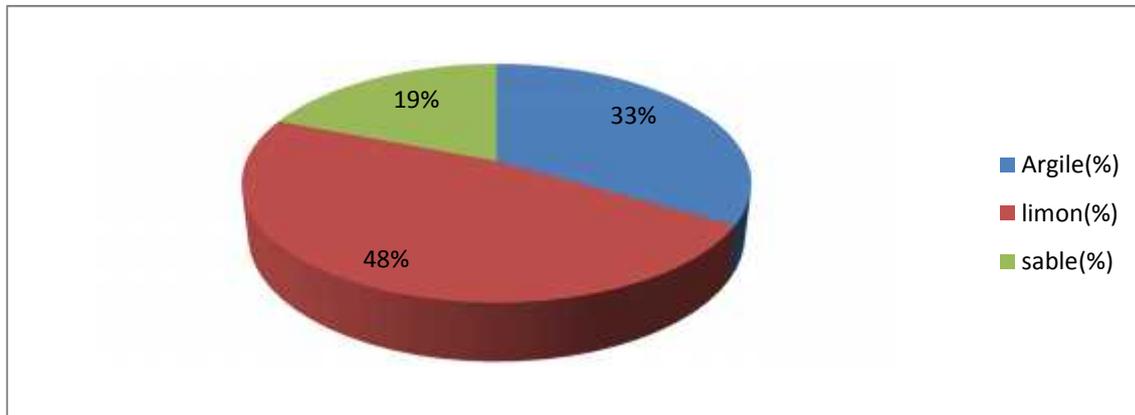
- P = 0,05 non significatif ;

L'analyse de la variance effectuée est à un seul critère de classification. Les moyennes sont comparées à l'aide du test de Newman-Keuls.

**1-Résultats des caractérisations physique et chimique des sols du site de l'expérimentation**

**1-1- Analyse physique**

Les résultats de la granulométrie et des différentes analyses des sols sont consignés dans la figure :



**Figure N°21** : Résultats de la granulométrie des sols des parcelles d'étude

D'après les résultats obtenus, nous constatons que l'analyse montre une prédominance de limons avec une proportion de 48%. Le taux de l'argile est faible. Donc notre sol est à texture limon –argileux.

**1-2 - Analyse chimique**

Les résultats caractérisant la chimie du sol de nos parcelles d'essais sont représentés dans le tableau :

**Tableau N°3** : Caractéristiques chimiques du sol.

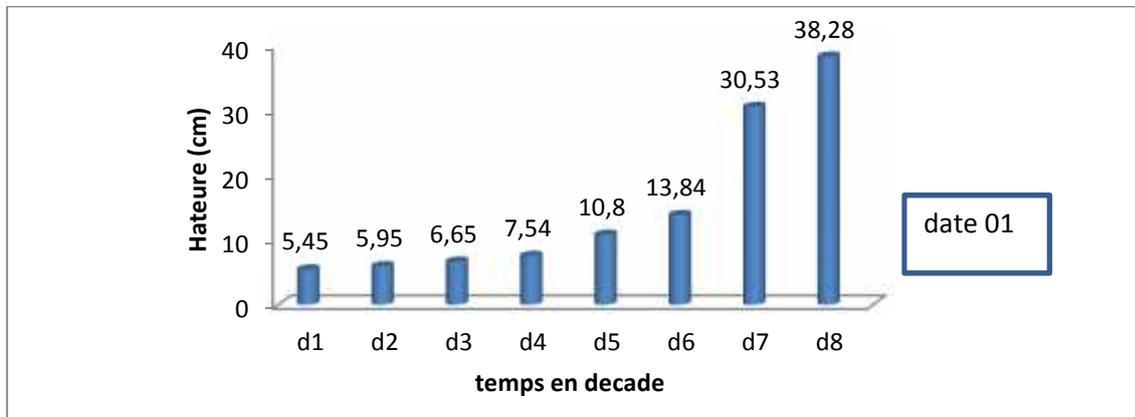
Elément	Résultat	Interprétation
pH	8,355(voir annexes)	Sol alcalin
Conductivité électrique	0 ,28 ms/cm(voir annexes)	Sol légèrement salin
Matière organique		
MO(%)	1,55(voir annexes)	Sol pauvre en matière organique
C(%)	0,90 (normes voir annexes)	

**2-Etude de la phénologie de la plante**

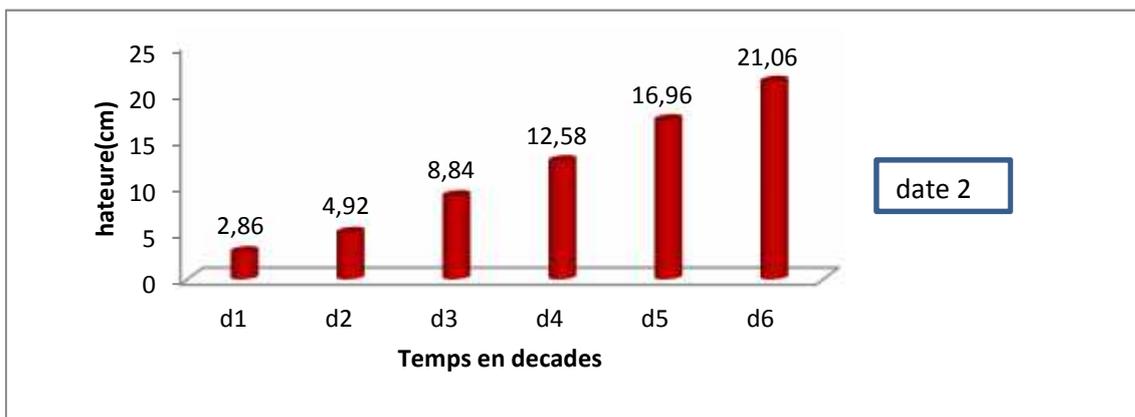
L'étude du cycle végétatif est effectuée en observant les différents stades de développement.

### 2-1- Hauteur moyenne des tiges (en cm)

Les deux figures représentent l'évolution de la hauteur moyenne des tiges en cm choisis au hasard dans les six parcelles semées par la vesce



**Figure N°22** : hauteur moyenne des tiges de la vesce pour la première date



**Figure N°23**: hauteur moyenne des tiges de la vesce pour la deuxième date

Les mesures de la hauteur des tiges sont effectuées une fois tous les 10 jours. Nous remarquons que leurs tailles augmentent progressivement pour les deux dates.

Pour la date 1 Ces augmentations passent de 5,4 à 38,28 cm entre janvier à mars .et pour la date 2 passent de 2,8 à 21,6 cm entre mars à la fin d'avril.

D'après les résultats obtenus, la croissance progressive des plantes est due aux conditions climatiques favorables, notamment les températures et la précipitation. C'est à partir du fin Avril que la hauteur moyenne des tiges est stable. Un déficit hydrique se traduit par une perturbation physiologique des organes végétatifs.

### Résultats de l'analyse de variance

Nous avons comparé des hauteurs moyennes des tiges entre les deux dates par le test de Fischer et le test de NEWMAN et KEULS pour révéler éventuellement l'existence des groupes homogènes.

Les résultats des groupes homogènes obtenus sont récapitulés dans le tableau :

**Tableaux° N°4:** Test de comparaison des hauteurs moyennes des tiges des deux dates

	Parcelle	Moyenne	Groupe homogène
Date 1	P1	5.4500	A
	P2	6.6533	A
	P3	7.5433	A
Date 2	P1	2.8600	B
	P2	4.9267	A
	P3	8.5400	A

Signification au seuil de 5% : ns : non significatives ( $p > 0.05$ ), \*différences significatives

( $P < 0.05$ ) \*\* différences hautement significative ( $P < 0.01$ ), \*\*\* différences très hautement significatives ( $P < 0.001$ ) .

Selon le tableau n°08 (voir annexe) ont observé  $P_2 = 0.2042$  et  $P_3 = 0.5622$  est supérieure à 0,05 ce qui nous indique le non significatives et  $P_1 = 0.0446$  et inférieur à 0.05 donc différences significatives. Pour la deuxième on remarque que la probabilité de  $P_1 = 0,5800$  ce qui signifie qu'il ya une différence significative,  $P_2 = 0.0349$  et  $P_3 = 0.0175$  et inférieur à 0.05 donc différences significatives.

D'après le test Newman et Keuls les résultats des D1P1, D1P2, D1P3 et D2P2, D2P3 sont classés selon dans le groupe(A) ce qui signifie qu'il n'ya pas une différence significative, par contre les D2P1 montre qu'il y a une différence significative.

### 2-2 - Le diamètre de tige

Le diamètre des tiges est représenté sur la figure N°24

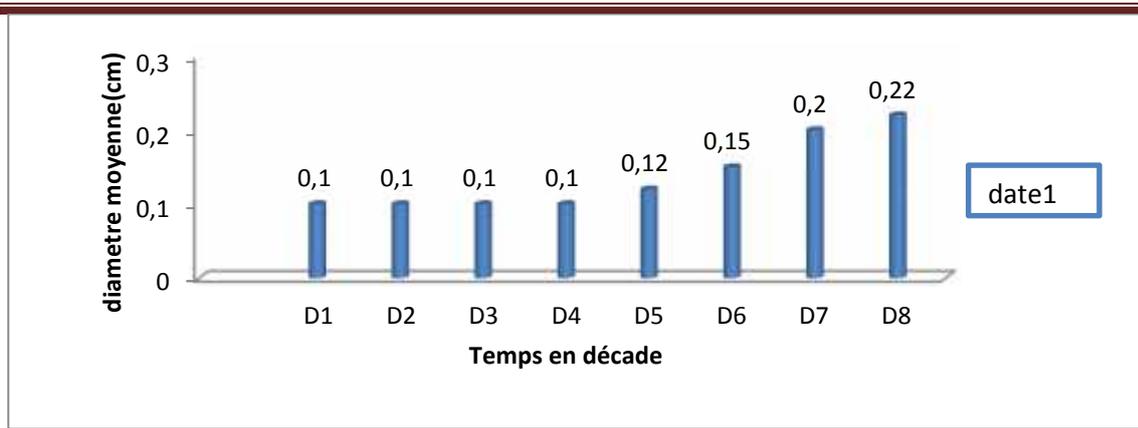


Figure N°24 : Diamètre moyenne de tige de première date

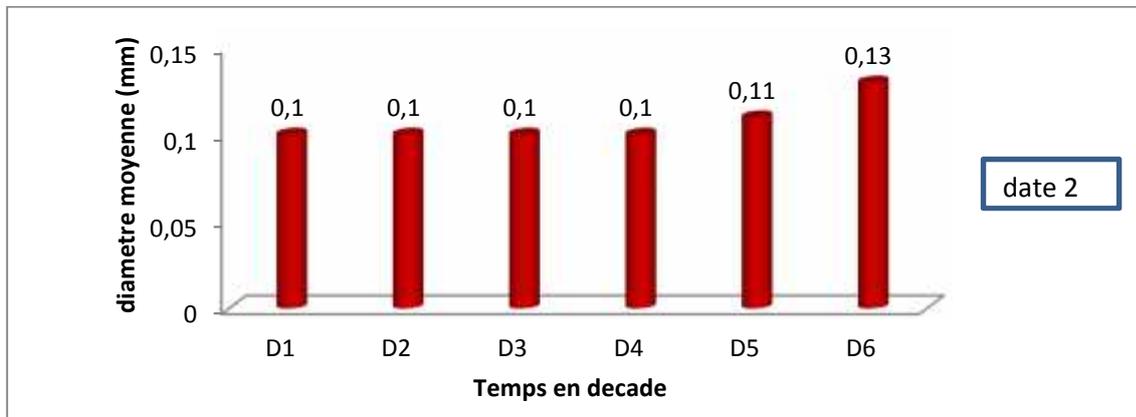


Figure N°25: Diamètre moyenne de tige de deuxième date

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que la moyenne de diamètre des tiges augmente progressivement pour les deux dates.

Pour la date 1 atteindre son maximum 0,22mm, et pour la date 2 atteindre son maximum 0,13mm.

Cette augmentation est liée avec l'augmentation de la croissance de la taille de tige.

### 2 -3- Nombre de ramifications

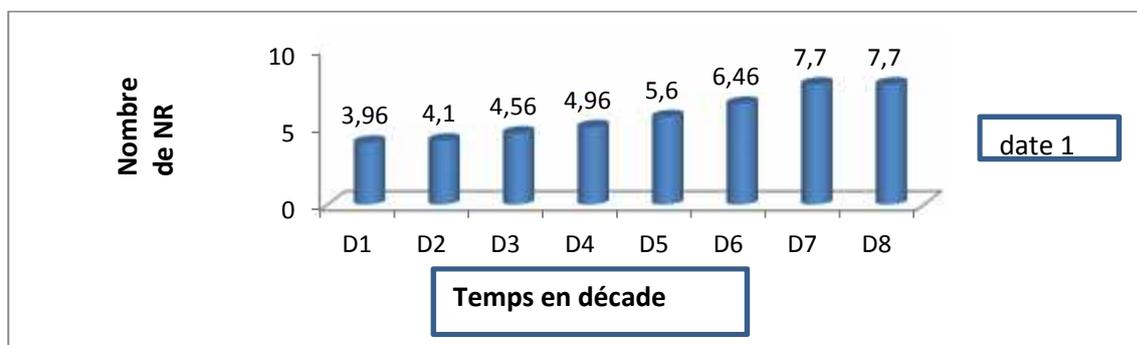
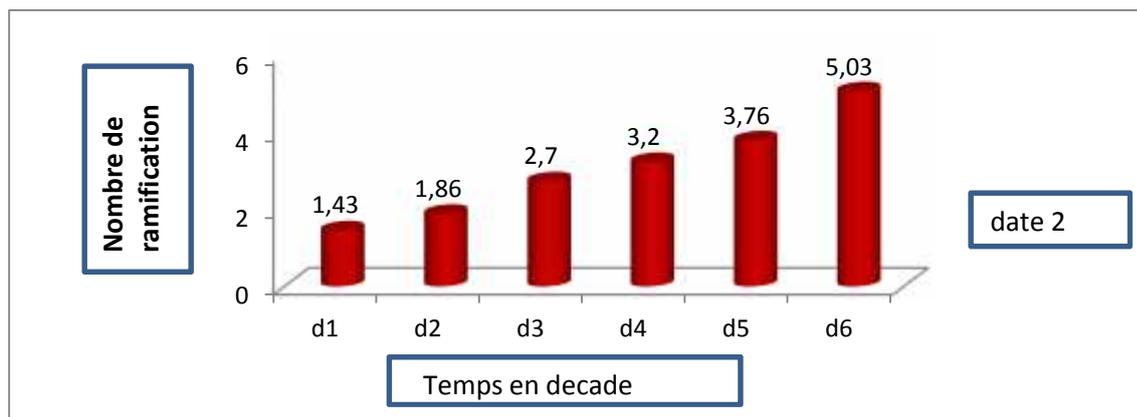


Figure N°26 : Le nombre de ramification moyen de première date



**Figure N°27 :** Le nombre de ramification moyen de deuxième date

Les mesures de nombre de ramification des plantes sont effectuées une fois tous les 10 jours. Nous remarquons que leurs nombres de ramification augmentent progressivement. Pour la première date ces augmentations passent de 3.96 à 7.7, et pour la deuxième date ces augmentations passent de 1.46 à 5.03

D’après les résultats obtenus, la croissance progressive des plantes est due aux conditions météorologiques favorables. C’est à partir du début du mois de Mar la NR moyenne des plants est stable.

**Tableaux N° 5:** Test de comparaison de NR des deux dates plante.

	Parcelle	Moyenne	Groupe homogène
Date 1	P1	3.9667	A
	P2	4.5667	A
	P3	4.9667	A
Date 2	P1	2.0333	A
	P2	1.8667	B
	P3	2.7000	B

Les résultats de tableau n°09 (voir annexe) nous remarquons que  $P1= 0.1554$  indique la non signification et  $P2=0.0191$ ,  $P3=0.0347$  donc différence significative. Pour la deuxième date on

observe que  $P1= 0.0136$  différence significative, et  $P2=0.0540$ ,  $P3=0.1048$  donc non significatives.

D'après le test Newman et Keuls les résultats leD1P1, D1P2, D1P3 et D2P1, sont classés dans le groupe(A) ce qui signifie qu'il n'y a pas une différence significative, par contre les D2P2 et D2P3 montre qu'il y a une différence significative.

#### 2-4- Le nombre des fleurs

Le nombre de fleurs par tige échantillonnée est représenté sur la figure n°28 :

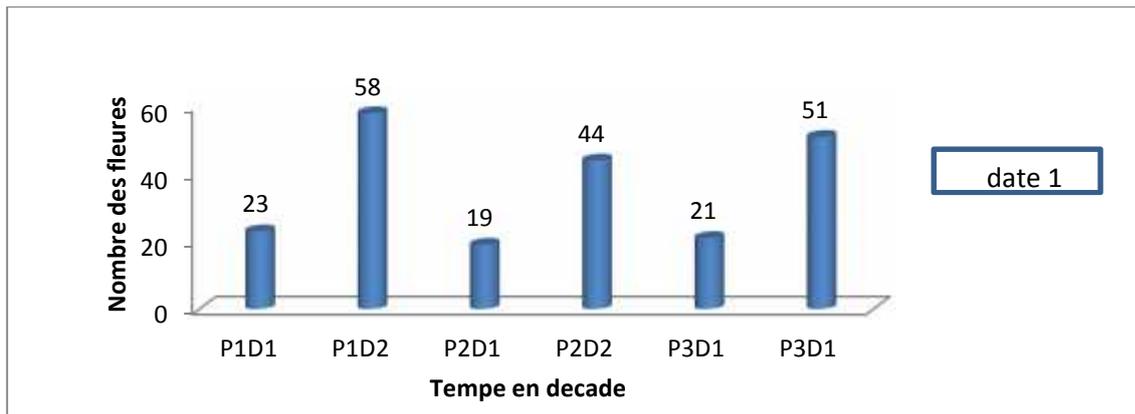


Figure N°28:Le nombre des fleurs de première date

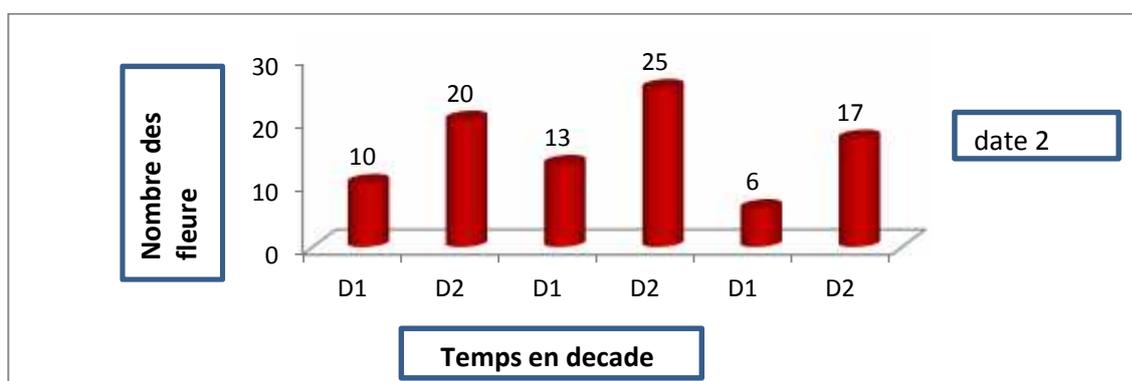


Figure N°29 : Le nombre des fleurs de deuxième date

Pour la date1 Les premières inflorescences sont observées 5 Avril, le nombre des fleurs augmente progressivement pour atteindre son maximum le 19 Avril avec 58fleur.et pour la date 2 Les premières inflorescences sont apparues le 19 Avril, le nombre des fleurs augmente progressivement pour atteindre son maximum le 27Avril 25fleurs.

Nous remarquons que la floraison s'échelonne sur environ 15 jours et 09 jours pour la date1et 2 respectivement. Cette différence pourrait être expliquée par les hautes températures enregistrées pendant cette période. Ce stade phénologique dépendrait des conditions

météorologiques causant des chutes de fleurs ayant causé des difficultés dans l'estimation réelle du nombre des fleurs et par voie de conséquence le nombre de gousses ultérieurement, et des conditions hydriques du sol (SAXENA, 1991).

Nous avons comparé le nombre moyen des fleurs entre les deux dates par le test de Fischer les résultats obtenus sont récapitulés sur le tableau N°6

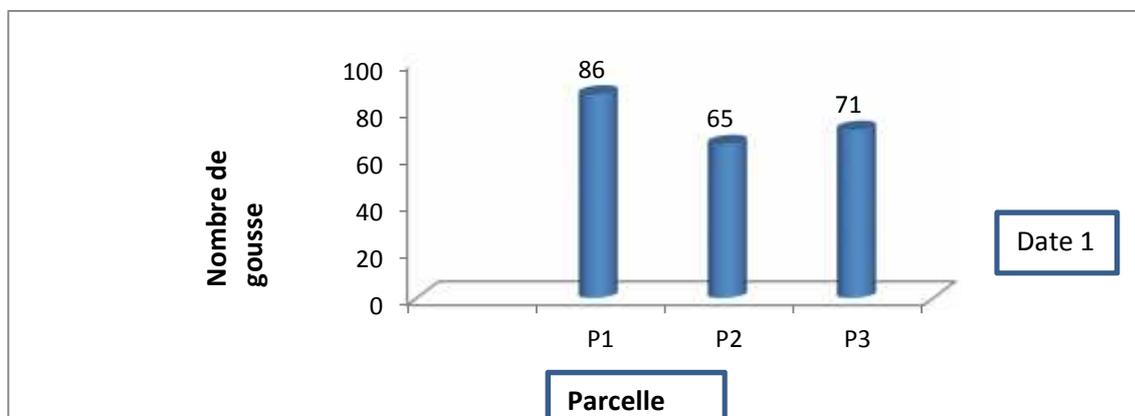
**Tableau N°06** : Test de comparaison de nombre des fleurs des deux dates.

	Fleurs	Moyenne	Probabilité	CV	Groupes
Date 1	Fi	2.1000	0.0534	19.77	A
	Ff	5.1000			A
Date2	Fi	0.9667	0.0345		A
	Ff	2.0667			B

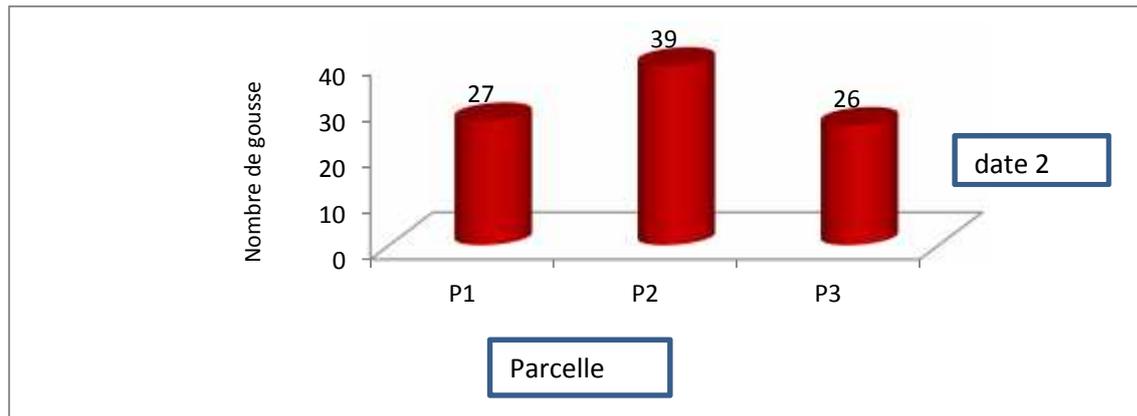
D'après les résultats de tableau n°12 (voir annexe) nous remarquons que  $P=0.0534$  supérieure à 0.05 donc les différences DI durant les premières récoltes ne sont pas significative. C'est-à-dire le facteur date de semi n'a pas d'influence, et pour DF  $P=0.0345$  qui indique les différences significatives, c'est-à-dire le facteur de date semi à un effet sur la culture de la vesce (*Vicia sativa*).

D'après les résultats de test **NEWMAN** et **KEULS** le FiD1, FfD1 et FiD2 ce classé dans le group(A) ce qui signifie qu'il n'y a pas une différence significative, par contre le FfD2 montre qu'il y a une différence significative.

**2-6 Nombre des gousses**



**Figure N° 30**: Le nombre des gousses de vesce de la première date de semi.



**Figure N° 31 :** Le nombre des gousses de vesce de la deuxième date.

D’après la figure n°30 et n°31, la fructification est signalée le 27 Mars pour la date 1et le 27 Avril pour la date 2. Le nombre moyen des gousses augmente progressivement pour atteindre son maximum le 19 avril 86 gousse et le 17 Mai 39gousse pour la date 1 et 2 respectivement. Les conditions de précipitation influencent dans cette fructification.

Nous avons comparé le nombre moyen des gousses entre les deux dates par le test de Fischer. Les résultats obtenus sont récapitulés sur le tableau N°7.

**Tableau N°07:**Test de comparaison des nombres moyens des gousses des deux dates

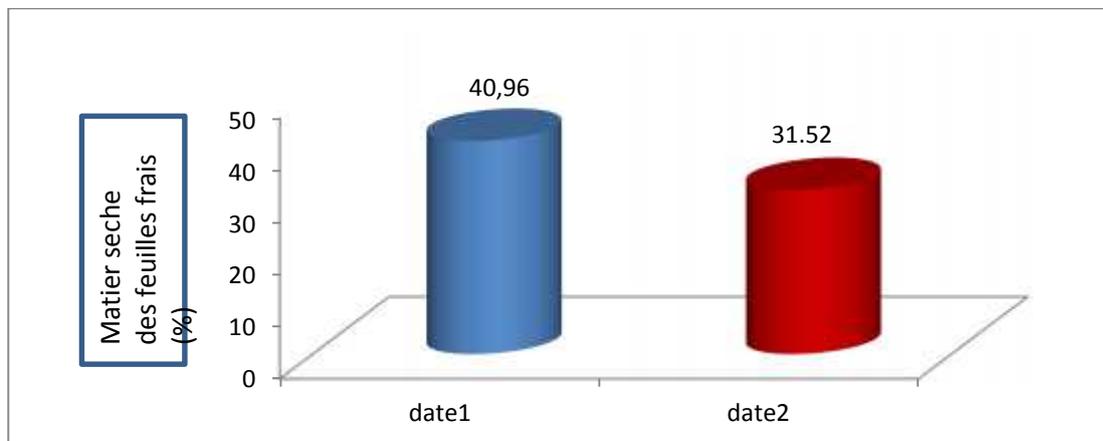
Source	DDL	SCE	CM	F	P	CV
Rep	2	0.6433	0.3217			
Date 1	1	28.1667	28.1667	20.53	0.0454	22.38
Date 2	2	2.7433	1.3717			
Total	5					

Selon le tableau n°7 on remarque P= 0.0454 est inférieure 0.05 ce qui signifie qu’il y’a une différence significative entre les nombres des gousses des deux dates.

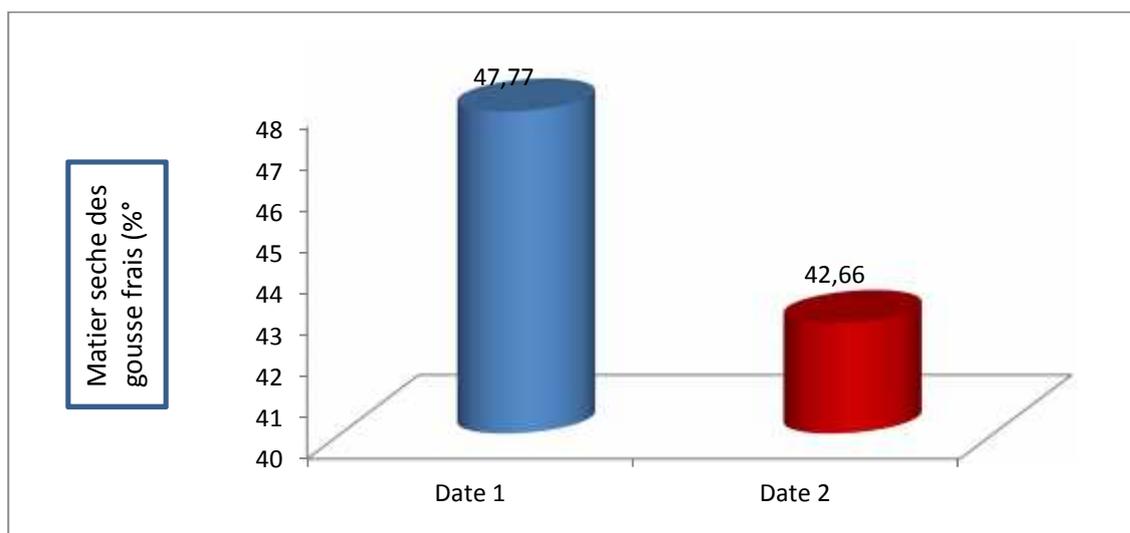
D’après les résultats de test **NEWMAN et KEULS**leNG de premier date est classé dans le group (A) donc ce qui signifie qu’il n’y a pas une différence significative, par contre le deuxième montre qu’il y a une différence significative.

### 3-matière sèche (%)

Les résultats obtenus sur en maître sèche des feuille et des gousses de notre parcelle expérimentale pour la vesce sont portés dans la figure n° 32 et 33:



**Figure N° 32 :** Matière sèche des feuilles entre les deux dates



**Figure N° 33 :** Matière sèche de gousse entre les deux dates

A partir du résultat son été observé dans la figure 32et 33. Notez que, la grande valeur de matière sèche des feuille de la première date était 40.96% .par contre la valeur de de deuxième date était 31.52%, et le même remarque que la valeur de matière sèche des gousses de la date 1 était 47.77% par apport le deuxième date qui noté 42.66%.

Cette différence, entre la matière sèche des feuilles et des gousses indique que la situation de retard dans le semis a influé sensiblement sur les paramètres de croissance notamment le nombre de feuille.

#### 4-Biomasse frais

➤ **biomasses fraîches des feuilles de deux dates**

La biomasse = poids frais des feuille + poids frais des gousses

Après les calcule nous obtiens, pour la date 1 était 1963.57 g à l'équivalent  $1963.57 \times 10^{-3}$  t,

et pour la deuxième date 783.84 g à l'équivalent  $783.84 \times 10^{-4}$ t

Cette déférence indique que la date de semi à une effet sur la biomasse.

#### 5- Le rendement en aliment vert

D'après les calcule du rendement en résulté les valeurs du rendement sur le tableau suivant :

date	Poids des frais des feuilles	Poids frais de gousse
Date1	$1333.33 \times 10^{-3}$	$630.24 \times 10^{-4}$
Date 2	$556.66 \times 10^{-4}$	$227.18 \times 10^{-4}$

D'après les résultats du rendement on observe que le maieur rendement frais des feuilles et des gousses c'est le rendement de premier date.

Cette déférence signifie que les conditions métrologiques et le date de semi à un effet indirect sur la culture de vesce.

#### 6-Observation des maladies et ravageurs sur la vesce *Vicia Sativa*

➤ **La mineuse :**

Les mineuses sont des larves d'insectes semblables à des chenilles qui, en creusant des galeries dans l'épaisseur des feuilles, sous l'épiderme, causent des dégâts plus ou moins graves. Les attaques de mineuse sont assez difficiles à contrer.

La mouche mineuse qui s'attaque préférentiellement à la vesce mais aussi au haricot, à la fève et au pois. Parmi les lépidoptères on peut citer *CydiaNigricana*, la tordeuse du pois dont les larves s'attaquent aux graines. *AcyrthosiphonPisum* (puceron vert ou rose du pois) par la ponction de la sève réduit le développement des grains. (INRA, 2004)



**Figure N°34** : observation de l'effet de mouche mineuse sur les feuilles de la vesce (photo originel 2018)

**7- Identification des principaux stades de cycle végétatif de la vesce :**

L'identification des principaux stades de cycle végétatif de la vesce sont portés sur le Tableau :

**Tableau N°8** : Principaux stades de cycle de la vesce :

Variées	Stade	Date 1	Date 2	Définition des stades
<b>Vesce</b> <i>Vicia sativa</i>	<b>Germination</b>	20/12/2017	01/02/2018	transition de la phase de vie latente de la graine sèche à la phase du développement de laplantule.
	<b>Levée</b>	06/01/2018	01/03/2018	Apparition des plantules (jeunes plantes) et formation par la suite du premier nœud.
	<b>Floraison</b>	05/04/2018	19/04/2018	Apparition des premières fleurs, à l'aisselle des feuilles au dessus des nœuds sur la tige principale.(50% des plantes portent les fleures).
	<b>Formation des gousses</b>	19/04/2018	26/04/2018	La plante étant en plein floraison porte des gousses sur la strate inférieure. (50% des plantes ont au moins une

				gousse).
	<b>Maturation</b>	14/05/2018	24/05/2018	Les plantes et les gousses changent de couleur et deviennent de plus en plus marron virent vers le noir, elles sont desséchées.
	<b>Récolte</b>	30/05/2018	04/06/2018	Les gousses sont noires et sèches. Les grains sont durs

## Conclusion

---

Notre objectif, rappelons-le est d'étudier et suivi du comportement de *Vicia sativa* pour deux date de semi dans la région de khemis Miliana. Au niveau de la station expérimentale où les conditions sont résumées en : absence de fertilisation, absence de précédent cultural, absence de traitements phytosanitaires.

Les principaux résultats obtenus concernaient quelques paramètres de croissance et de production. Ils sont résumés comme suit :

- ) **La hauteur des plants** : les plants de la première date présentent une hauteur de 56 cm par rapport à ceux de la deuxième date qui ont enregistré une hauteur de 45 cm.
- ) **Le diamètre des tiges** : les plants de la première date présentent un diamètre de 0.4 cm par rapport à ceux de la deuxième date qui ont enregistré un diamètre de 0.2 cm.
- ) **Le nombre de ramification** : les plants de la première date présentent un nombre de ramification de 19 par rapport à ceux de la deuxième date qui ont enregistré un nombre de ramification de 12.
- ) **La biomasse fraîche** : les plants de la première date présentent une biomasse fraîche de  $1963.57 \times 10^{-3}t$  et pour la deuxième date  $783.84 \times 10^{-4}t$ .
- ) **La matière sèche** : Les plants de la premier date présentent une 47.77% pour les feuille et 42.66% pour les gousses par contre de deuxième date 40.96% pour les feuilles et 31.52 % pour les gousses.
- ) **Le nombre de gousses** : les plantes de première date présentent une 14 gousse par un seul plant et pour la deuxième date 10 gousse par un seul plant.

Nous pouvons dire que les deux dates choisies présentent globalement des différences au niveau des paramètres étudiées, toutefois, la deuxième date a pu achever son cycle végétatif avec un écart de près de 20 jours.

Les autres paramètres montrent que la première date présente les meilleurs résultats que ce soit pour les paramètres de croissance ou de production justifiant le « bon choix » de l'époque de semis.

Les résultats obtenus au niveau de la deuxième date pourraient nous pousser à penser à avancer l'époque de semis pour, d'une part se rattraper éventuellement, si les conditions météorologiques ne le permettaient pas, et d'autre part donner une marge de manœuvre à l'agriculture pour pouvoir établir un plan de culture sans abandonner bien sûr ce type de culture qui reste tributaire de plusieurs contraintes notamment d'ordre technico-cultural, stress hydrique, ...ect.

## Conclusion

---

Ce travail se présente comme une continuité à des travaux précédents qui consistent à promouvoir la production des cultures fourragères afin de satisfaire les besoins en alimentation animale d'un côté et d'améliorer les caractéristiques pédologiques notamment structurales des sols, d'un autre côté, sachant que la vesce, comme toutes les légumineuses, contribue sensiblement à l'amélioration de la fertilité des sols notamment dans son aspect fertilisation azotée.

Enfin, notre expérimentation mérite d'être complétée par d'autres travaux ayant trait avec l'amélioration de l'alimentation animale notamment et ce, par le bon choix d'espèces (légumineuse ou graminées), le bon itinéraire technique dont le bon choix de l'époque de semis serait une clé pour la réussite de ce type de culture.

# Les Références bibliographiques

---

- J **ABD EL MONEIM, AM.,1992.** Agronomique potential of three vetches (Vicia spp) under rainfed conditions. Agronomyscorp science 170, 113.120.
- J **ABD EL MONEIM, and Cocks, P,S.,1988.** yield stability of selected forage vetches (vicia spp.) under rained conditions in west Asia, J. Agric.Sci.,Camb.(1988), III , 295-301.
- J **Abdelguerfi A., Laouar M., M’Hammedi Bouzina M., 2008.** La production fourragère et pastorale en Algérie : Situation et Possibilités d’ Amélioration. Revue Semestrielle ‘Agriculture & développement’ (INVA, Alger), janvier 2008, n°6 : 14-25.
- J **AMRANE, R., ou KACH, E., 2009.**prévision digestibilité et de la valeur énergétique des foins de vesces –avoine récoltés et en Algérie par des méthodes enzymatique et chimique, université M. Mammeri. Tizi-Ouzou., Algérie 15000
- J **ANONYME, 2015.** www.ademe.fr janvier 2015.
- J **APABA., 2012.** fiche autonomie. Fourragères les bois de midi.pyorérnées FRAB.
- J **ARVALIS.INFAS.FR., 2012**
- J **BALDY, C., P et FERNANDES, A., 1993.** Résistance à la sécheresse du sorgho-grain en climat méditerranéen sécheresse, 4 :85-93
- J **CESAR, J., ECHOUINSON, M., GOURO, A., 2004.**production fourragère en zone tropicale et conseils aux éleveur rs .cirades ,inrab, cirade mvt.
- J **CHAUX C.et FOURY C., 1994.** Production légumières secs, Tome 3, légumineuses potagères, légumes fruits. Technique et documentation Lavoisier F75384 Paris Cedex 08,pp 3-15
- J **CRONK, Q., OJEDA, I., PENNINGTON, R.T., 2006.** Legume comparative,pragress in phylononetics and phylogenamic, current opinion in plante biology 9.99.103.
- J **DAJOZ R., 2006.** Précis d’écologie. Ed. Dunod. Paris, 8<sup>ème</sup> édition. 631p.
- J **DOWNE, JA., 2005.** Légume hémoglobines symbiotic nitroyen fixation meeds bloody modules,current biology.
- J **DREYFUS B, DOMMERGUES Y., 1981.** Nodulation of Acacia species by fast-and slow-growing Tropical strains of Rhizobium. Applied and Environmenta Microbiology. 41: 97–99.
- J **DSA ., 2017.** Statistiques agricoles. Direction des services agricoles de la wilaya de Ain Defla.
- J **DUC G., 1997.** Faba bean (Vicia faba L.). Field Crops Research. 53: 99-109.

# Les Références bibliographiques

---

- J **DUCELLIER, L ., 1993.** Espèces et variétés de céréales cultivées en Algérie.  
Direction de l'agriculture et de la colonisation.
- J **DUTHIL J., 1967** - La Production Fourragère. Ed. J.B. BAILLIERE et FILS, Paris,  
pp 59 60.
- J **FAO Stat, 2015.** Statistical database of the Food and Agriculture Organization of the  
United Nations.
  
- J **FERCHICHI, A., 2006.** Workshap international « diversité des fabaceae fourrageres  
et de leur symbiotes » Alger –Acadimic Publ-39.
- J **FRANK B., 1889** – Uber die pilzsymbiose der leguminosen. Ber. Dent. Bot ges 7  
332- 346.
- J **GAZEAU., 2002.** Les végétaux et les basses températures. Marina botardep. Raffaud  
tuteur, Claude Gazeau. Université pierre et marie curie(paris6) . DEUG. Science et  
vie année 2002.
- J **GIRAUD E, FLEISCHMAN D., 2004.** Nitrogen-fixing symbiosis between  
photosynthetic bacteria and legumes. Photosynthesis Research. 82: 115–130.
  
- J **GIRAUD, E., 2007.** Symbiose, rhizobium/légumineuse un nouveau sésame,  
médecine/sciences.
  
- J **GRAHAM PH, VANCE CP. 2003.** Legumes: importance and constraints to greater  
use. Plant Physiol. 131: 872–877.
  
- J **HAMADACHE .A ., 2000.**Guide sur les grands culture.les cultures fourragères  
pluviale. Partie III. Première édition Wad Al-Samar.
- J **HARB, MY .**l'importance de la culture du fourrage vert dans l'alimentation des  
vathes et des moutons A.D. département de production animal, collège de  
l'agriculteur, l'université jordanienne.
- J **HNATYSZYN M. et GUAIS A., 1988.** Les fourrages et l'éleveur. Ed. Lavoisier,  
Parus, pp 71-73.
- J **HYPOLITE, D., 2013.**agriculteur en meurthe.et Moselle.
- J **INRA, 2006.** Opie –insects. fr

# Les Références bibliographiques

---

- J **ITGC., 1991 et Septembre 2015.** La vesce ou le pois en association avec l'avoine .imprimerie atlas.
- J **KELNI, HD., RAPPASTEIN,G., HUGUENIN, J., TOUTAIN, B., GUERIN, H.,LOUPPE, D.,** les cultures fourragères ,la diversité des plante fourragères , p19-40, CTA ,presses agronomique de gembloux.
- J **MAXTED., BENNETT, SJ., 2001.**legume diversityinthemediterranean region plant genetic resources of legumes in the mediterraneanmaxted N and bemett S.J POBAX 17,3300 AA dordrecht, netherlands, Kluwer Academic Publ 39.
- J **MEBARKIA, A et ABDELGUERFI, A ., 2007.**variabilité génétique et analyses agronomiques de quatre espèces de vesces (Vicia spp ,) dans la région semi-aride de Stif
- J **MEBARKIA, A., 2011.**variabilité génétique et analyses agronomiques de quatre espèces de vesces (Vicia spp ,) dans la région semi-aride de Stif, INRA
- J **MEDOUKALI, I., 2006.** Les genres medicagol. Et Trifalium L. en Algérie : diversité morphologique, biochimique et moléculaire. Université de frères Mentouri Constantine.
- J **MOURET, JC., CONESA, A., GAID, A., MONNEVEUX, P., 1989.** Etude intégrée de l'agro système blé dur. Identification des facteurs de variabilité du rendement (1987/88). Projet de recherche-développement sur l'intensification des céréales, légumes secs, fourrages dans la wilaya de sidi belabbes. INRA-ITGC, p 99.
- J **PANNE COUQUE, J., 2014.**catalogue belge. description et recommandation plantes fourragères et engrais verts, p72, ilvo .mède de limg Belgique.
- J **PARENT L.É., 1999.** Notes de cours de Fertilisation des sols. Département des sols et de génie agroalimentaire, Université Laval, Québec In : Villeneuve S., 1999. Fertilisation azotée et utilisation de testes rapides de dosage des nitrate dans la production brocoli. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures l'université Laval pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.).
- J **RAMADE F., 1990.** Conservation des écosystèmes méditerranéens, enjeux et précipitations. Ed. Economica. Paris, fasc. 3, 144p.
- J **RENAUD J., 2002-** Récolte des fourrages à travers les ages p 415.
- J **RHODES, D., 1987.** Metabolic responses to stress, in the biochemistry of plants, (DD Davies Ed), Vol. 12, Academic Press, New York, pp 201-241.
- J **RIDGE PE. E., PYE. D.L., 2003.** The effects of temperaleire.and frost at flowering on the yield of peas grown in a mediterraeen environment, fiels crops research, volume 12,339-346, Victorian crops research institute, private bag 260, Horsham Vic .3400, Australia.
- J **STRAESSER, L et BAXOUL, C., 2013,** la conservation de foin.

# Les Références bibliographiques

---

- ) **TOURTRE Y., BORDONNEAU M., HENRY M., TOURTE C., 2005.** Le monde des végétaux. Edition Dunod, Paris.
- ) **TURMEL J.-M. ET TURMEL F., 1997.** L'écologie. Ed. Larousse, Paris, 255p.
- ) **ZHU, H., CHOI, H.K., COOK, D., SHOEMAKER, R.C., 2005.** Bridging Model and Crop Legumes through Comparative Genomics. Plant Physiology 137: 1189–1196

## Site wab

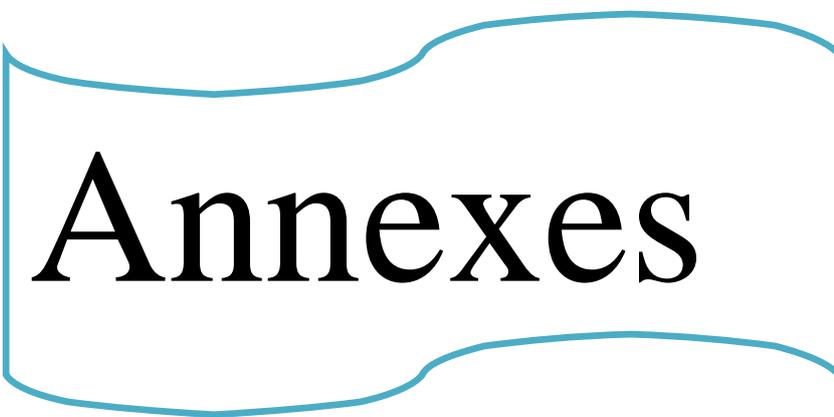
(**Www. Semence ag. 2008**).

**w.w.w.supagro.fr /rss-pepites(sol/co/4-4-rhizobiom.htm).**

**[www.air.lr.org/wp.content/uploads/graminees.pdf](http://www.air.lr.org/wp.content/uploads/graminees.pdf).**

**[www.lunotoporti.com/soumi/fr/kukka\\_kasvit/vesce.commune](http://www.lunotoporti.com/soumi/fr/kukka_kasvit/vesce.commune).**

**[www.jardin.dupicvert.com/plantes. annules/17280 vesce.html](http://www.jardin.dupicvert.com/plantes_annules/17280_vesce.html)**



**Annexes**

# Annexe

**Tableau N° 1 :** Evolution des Fourrages consommés en secs par espèces wilaya de Ain Defla

compagne	Vesce-avoine			Luzerne			Céréale reconvert			Divers		
	Sup (ha)	Prod (T)	Rdt T/ha	Sup (ha)	Prod (T)	Rdt T/ha	Sup (ha)	Prod (T)	Rdt T/ha	Sup (ha)	prod (T)	Rdt T/ha
2012	6697	40040	5.98	8	50	6.25	0	0	0	10999	59280	5.39
2013	7939	39805	5.01	65	372.5	5.73	0	0	0	9996	49822.5	4.88
2014	7457	37595.6	5.04	343	2263.8	6.6	2742	12339	4.5	8158	40301.6	4.94
2015	5571	27803.9	4.99	0	0	0	1699	5996.9	3.53	11231	58699.3	5.23
2016	4569.50	22546.6	4.934	15	62	4.133	6699	16735.6	2.498	11291	4807.6	4.26

2012-2016(DSA 2018).

**Tableau N°2 :** Variation des moyennes mensuelles par décennie des températures (en °C) et Des précipitations (en mm) de 12 Décembre 2017 à 30 Avril 2018 (station Météorologique Université de KM).

décade	1	2	3	4	5
T° Max	14.115	16.94	13.94	17.16	20.84

décade	1	2	3	4	5
T° Min	5.545	4.81	3.92	7.96	9.53

**Tableau N° 3** Evolution temporelle de la hauteur moyenne (en cm) des 30 tiges échantillonnées dans les différents parcelles pour la vesce de Date « 1 ».

date	06 /01	16/01	26/01	05/02	15/02	25/02	08/03	18/03
vesce	5.45	5.95	6.65	7.54	10.80	13.84	30.53	38.28

**Tableau N°4 :** Evolution temporelle de la hauteur moyenne(en cm) des 30 tiges échantillonnées dans les différents parcelles pour la vesce de Date « 2 ».

Date	02 /03	12/03	22/03	01/04	11/04	21/04
VESCE	2.86	4.92	8.84	12.58	16.96	21.06

**Tableau N°5 :** Evolution temporelle de nombre moyenne d'inflorescences par tige Échantillonnée de Date « 1 »

Date	05 Avril	19 Avril	05 Avril	19 Avril	05 Avril	19 Avril
VESCE	23	58	19	44	21	51

**Tableau N°6:** Evolution temporelle de nombre moyenne d'inflorescences par tige Échantillonnée de Date « 2 »

Date	19 Avril	27 Avril	19 Avril	27 Avril	19 Avril	27 Avril
VESCE	10	20	13	25	6	17

## Annexe 1

### Analyse granulométrique

#### Mode opératoire :

##### 1) Destruction de la matière organique

- ✓ Pesez 20g du sol tamisé à 2mm, dans un bécher,
- ✓ Destruction de la matière organique : verser dans le même bécher 50 ml d'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ), en laissant agir toute une nuit. Ajouter encore 20 ml  $H_2O_2$  tout en chauffant jusqu'à la disparition de la mousse.
- ✓ Dispersion des éléments argileux dans l'eau distillée favorisée par adjonction d'un agent dispersant : Ajouter 25 ml d'Hexamétaphosphate de sodium.
- ✓ Agitation mécanique : transvider le tout de chaque bécher dans un flacon d'agitation. L'agitation doit être maintenue 2 heures avec une vitesse de 30 à 50 tours /mn.

##### 2) Prélèvement « Argiles + Limons fins » :

- Nous mesurons la température de la solution et nous déterminons le temps de chute pour 10cm de profondeur pour les particules de diamètre inférieur à 0.05mm.
- Nous agitons de nouveau l'éprouvette par retournement à la main en bouchant son extrémité pour homogénéiser la suspension, nous posons l'éprouvette et déclenchons le chronomètre.
  - (4 min 48s pour une température de 20°C).
- Nous faisons descendre la pipette délicatement dans la suspension jusqu'à 10cm de profondeur.
- Nous aspirons et recueillons le liquide dans une capsule tarée.
- Nous portons à l'étuve à 105°C environ 24 heures.

##### 3) Prélèvement des Argiles :

Nous procédons de la même manière que le prélèvement précédent de chute sera encore plus long : 6 heures à 20°C.

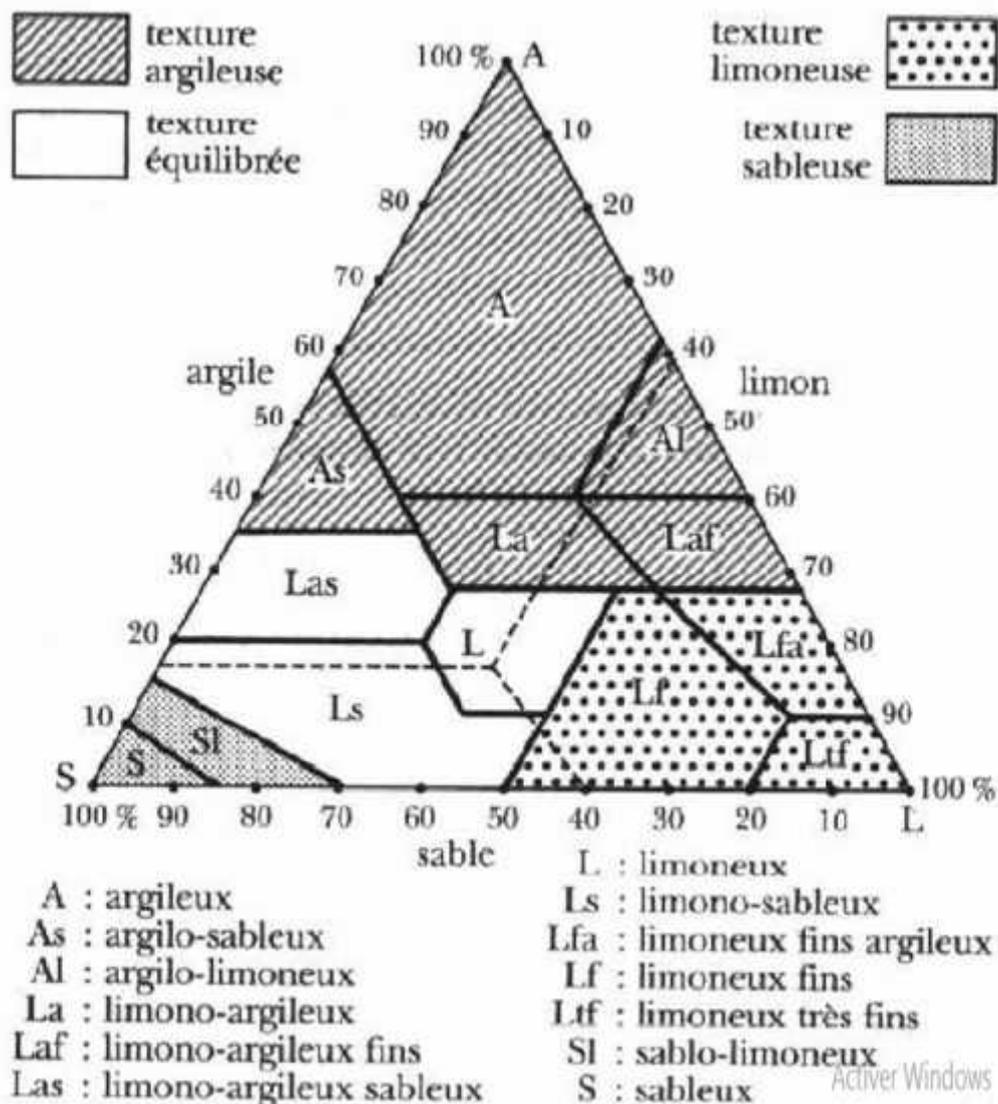
##### 4) Détermination des Sables Fins et grossiers :

- Nous versons le contenu de l'éprouvette sur deux tamis superposés, le premier à 0.2mm et le second de 0.05mm ; les sables retenus sur le tamis 0.2mm sont les sables grossiers, et les sables fins sur le tamis de 0.05mm.
- Nous lavons par jets de pissette ses sables et les recueillons dans creuset.

- Nous mettons dans l'étuve à 105°C pendant 24heures.

## Le triangle de texture

Permet de classer les sols d'après leur composition granulométrique



**TRIANGLE DES TEXTURES**  
(d'après U.S. département of agriculture)

Activer Windows  
Accédez aux paramètres de l'ordinateur  
activer Windows.

## Annexe 2

Les normes du pH du sol selon: 1987)

pH Type de sol	< 3,5	3,5 -	5 – 6,5	6,5 – 7,5	7,5 – 8,7	> 8,7
pH Type de sol	Hyper - acide	Très acide	Acide	Neutre	Basique	Très basique

## Annexe 3

**Les normes de salinité du sol**

Conductivités (mmhos/cm) Type de sol	0 -0,25	0,25 – 0,5	0,5 – 1	1 - 2	> 2
Conductivités (mmhos/cm) Type de sol	Non salin	Légèrement salin	Salin	Très salin	Extrêmement salin

## Annexe 4

**Dosage de la Matière Organique (méthode ANNE)**

### Pour l'échantillon :

Dans un bécher mettre : 1gramme de sol (0,2 mm) + 10 ml de  $K_2Cr_2O_7$  + 20 ml d'acide sulfurique concentré. Mélanger et reposer 30 minutes.

### Pour le témoin :

Dans un bécher, on met 10 ml de de  $K_2Cr_2O_7$  + 20 ml d'acide sulfurique concentré, laissé reposer 30 minutes .

Mettre chaque préparation dans des fioles de 250 ml et compléter avec l'eau distillée.

Prélever 20 ml de chacun + 1 ml de  $H_3PO_4$  + 3 gouttes de Diphénylamine et laisser agiter pendant 5 minutes dans un agitateur rotatif.

## Titrations :

On titre avec sel de Mohr à 0,25 N.

Titrer jusqu'à ce qu'il y virage du bleu foncé vers le vert, prendre le volume descend sur la burette pour le témoin et aussi pour l'échantillon.

$$\% C = (V \text{ témoin} - V \text{ échantillon}) \times 0,615 / P$$

P : poids du sol égale 1 gramme.

$$\% MO = \% C \times 1,72$$

## Les normes des deux de matière organique :

Teneur en MO%	Interprétation	
MO < 1,4	Sol très pauvre en matière organique	
1,4 MO < 2	Sol pauvre en matière organique	
2 MO < 3	Argile < 22 %	Sol bien pourvu en matière organique
	22 % < Argile < 30%	Moyennement pourvu en matière organique
	Argile > 30 %	Sol pourvu en matière organique
3 MO < 4	Sol bien pourvu en matière organique	
MO 4	Teneur élevée en matière organique	

**Tableau N° 07 :** Les différents stades phénologique de la vesce (photos originales, 2018)

Les Stades	Les photos
Germination	
Levée	
Floraison	
Formation Des gousses	

**Tableaux N°08 :** les résultats d'analyse de variance des hauteurs moyennes des tiges de deux dates

Date	Parcelle	Coefficient variance	probabilité
Date 1	P1	16.69	0.0446
	P2	19.65	0.2042
	P3	22.04	0.5622
Date2	P1	17.84	0.5800
	P2	13.82	0.0349
	P3	9.16	0.0175

**Tableaux N°09:** les résultats d'analyse de variance des NR moyennes des tiges de deux dates

Date	Parcelle	Coefficient variance	probabilité
Date 1	P1	35.38	0.1554
	P2	14.41	0.0191
	P3	13.84	0.0347
Date2	P1	9.74	0.0136
	P2	20.35	0.0540
	P3	18.06	0.1048

**Tableaux N°10 :** Evolution temporelle de nombre moyenne ramification par tige échantillonnée de Date « 1 »

Date1	06 /01	16/01	26/01	05/02	15/02	25/02	08/03	18/03
vesce	3.96	4.10	4.56	4.96	5.60	6.46	7.7	7.7

**Tableaux N°11 :** Evolution temporelle de nombre moyenne ramification par tige échantillonnée de Date « 2 »

Date2	02 /03	12/03	22/03	01/04	11/04	21/04
VESCE	2.03	1.86	2.7	3.2	3.76	5.03

**Tableaux N°12 :** Evolution temporelle de diamètre moyenne r par tige échantillonnée de Date « 1 »

Date1	06 /01	16/01	26/01	05/02	15/02	25/02	08/03	18/03
vesce	0.1	0.1	0.1	0.1	0.12	0.15	0.2	0.22

**Tableaux N°13 :** Evolution temporelle de diamètre moyenne r par tige échantillonnée de Date « 2 »

Date2	02 /03	12/03	22/03	01/04	11/04	21/04
VESCE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.11	0.13

**Tableau N°14 :** Evolution de nombre des gousses de deux dates

Parcelle / Date	P1	P2	P3
Date 1	86	65	71
Date 2	27	39	26

**Tableau N°15** : tableau de poids de matière sèche et frais de date 01.

Parcelle (date1)	P1	P2	P3
P frais des feuilles(g)	1700	950	1350
P sec des feuilles	600	520	440
Matière sèche des feuilles%	35.55%	54.73%	32.59%
P frais des gousse	727.45	520.33	642.95
P sec de gousse	360.20	250.45	290.32
Matière sèche (%)	49.65	48.13	45.54

**Tableau N° 16**: tableau de poids de matière sèche et frais de date 02.

Parcelle (date2)	P1	P2	P3
P frais des feuilles(g)	750	650	270
P sec des feuilles (g)	240	200	85
Matière sèche des feuilles%	32.33%	30.76%	31.48%
P frais des gousse(g)	337.48	98.5	245.54
P sec de gousse (g)	130	40	120
Matière sèche (%)	38.52%	40.6%	48.87%