

**UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Biologiques**



**Mémoire de Master Académique**

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

**Filière : Ecologie**

**Spécialité : Ecologie et Environnement**

*Thème*

**Rôle du dromadaire dans la dispersion  
des graines de quelques plantes  
spontanées de la famille des *fabaceae***

Présenté par : **BENATAIALLAH Safia et MECHERI Djouhaina**

Soutenu publiquement le :  
**29/09/2020**

Devant le jury :

<b>OULED BELKHIR A.</b>	<b>MC(A)</b>	<b>Président</b>	<b>U.K.M.Ouargla</b>
<b>TRABELSI H.</b>	<b>MC(A)</b>	<b>Promoteur</b>	<b>U.K.M.Ouargla</b>
<b>CHEHMA A.</b>	<b>Pr.</b>	<b>Co-Promoteur</b>	<b>U.K.M.Ouargla</b>
<b>BABELHADJ B.</b>	<b>MC(A)</b>	<b>Examineur</b>	<b>E.N.S.Ouargla</b>

**Année universitaire: 2019/2020**

## **Remerciements**

*Avant toute chose, nous remercions DIEU qui a nous  
a donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce modeste  
travail*

*اللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك و عظيم سلطانك*

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude et nos  
sincères remerciements à notre promoteur, Mme **TRABELSI Hafida** pour son  
savoir-faire, ses conseils, sa compétence, sa patience, son enthousiasme et  
l'attention particulière avec laquelle elle a suivie et diriger ce travail.*

Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à notre co-promoteur estimé **Mr CHAHMA.A**, pour nous avoir encadré et suivi et également pour son aide, ces orientations, sa patience et sa correction sérieuse de ce travail.

Nos vifs remerciements vont au **Mr OULED BELKHIR Amar**, d'avoir accepté de présider ce jury et d'évaluer ce modeste travail.

Nous remercions sincèrement **Mr BABELHADJ Benaissa**, à d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Tout les profs de la spécialité Écologie végétale et environnement chacun à son nom Et responsable de spécialité **Mme HANANI A.**

*Ce mémoire est aujourd'hui l'occasion de remercier toutes les personnes qui ont  
collaboré à ce travail surtout les familles : (MAAMRI), (BELHORMA),  
(BELALMI) et (RABROUB).*

*Nous remercions également, tous les enseignants, qui nous ont donnée la base de  
la science.*

*Le responsable de laboratoire **MR:AICHE BAGARI***

*Et toutes les techniciennes de laboratoire.*

*De la Faculté des Sciences de la nature et la vie (université Kasdi Merbah  
Ouargla).*

*Finally, Nous remercions également toutes les personnes qui ont contribué  
directement ou indirectement à ce travail. Qu'ils trouvent tous ici  
l'expression de notre gratitude.*



## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail :*  
*A mon Père( Que Dieu bénisse son âme )*  
*et A ma Mère(Dieu a prolonger sa vie )*  
*A mes chère frères Et sœurs*  
*Et l'encadreur au travail.*  
*A ma grande mère*  
*A ma collègue Djouhaina*  
*A tous mes oncles et mes tontons et toute la famille*  
*« BENATAIALLAH – BOUZAIANE »*

*A tous mes collègues et mes amis*  
*Avec tous mes sentiments de reconnaissance et de Gratitude*

**BENATIALAH SAFIA**





## Dédicace

*Avant de dédier ce travail nous remercions Dieu le clément, le miséricordieux pour le courage, la patience et la santé qu'il m'a donnée pour venir à bout de ce travail.*

***Je dédie ce travail à :***

*Mon cher père MECHERI ABD ASSAMAD qui m'a soutenu pendant toutes ces années et qui s'est sacrifié pour me donner un tel bonheur et m'avoir aidé à traverser tout ce chemin pour pouvoir réussir dans mes études.*

*Ma chère maman CHELGOUM SALIHA qui m'a aidé par ces conseils et orientations, que dieu la garde pour moi.*

*Ma grand-mère CHALGOUM OM LKHIR, mes oncles et mes tantes, et mes cousins et cousines.*

*Mes sœurs ASSALA, ISRAA, SOUDJOURD et NIHALE.*

*Mes frères IMAD, MANAF et TALAL.*

*Mon ami intime : BEN ATAILLAH SAFIA .*

*Mes sœurs de chambre : BESSACI ASSMA, KHADIR KALTHOM, GASSMI MALIA MAYO AFAF, GHERBI MERZA9A, MABEDI RABIA, KOUADRI AMRIA.*

*Mon encadreur TRABELSI Hafida.*

*Mes collègues de la promotion ECOLOGIE VEGETALE ET ENVIRONNEMENT (2019/2020).*



**MECHERI DJOUHAINA**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> Matériel animal utilisé .....	17
<b>Tableau 2 :</b> Liste des graines des espèces collectées .....	18
<b>Tableau 3 :</b> Caractéristiques morphologiques de graines avant et après passage.....	22
<b>Tableau 4:</b> Graines récupérées dans les crottes du jeune dromadaire.....	24
<b>Tableau 5 :</b> Graines inventoriées dans les crottes des dromadaires adultes.....	25

## Liste des photos

<b>Photo 1:</b> Graines de <i>Vachellia tortilis</i> .....	14
<b>Photo 2:</b> Graines de <i>Genista saharae</i> .....	15
<b>Photo 3 :</b> Graines de <i>Retama raetam</i> .....	16
<b>Photo 4:</b> Graines de <i>Lotus creticus</i> .....	17
<b>Photo 6 :</b> dromadaire adulte.....	17
<b>Photo 5 :</b> jeune dromadaire .....	17
<b>Photo 7 :</b> Crottess de dromadaire .....	19
<b>Photo 8:</b> Décortication des crottes .....	20
<b>Photo 9:</b> Mesure des graines.....	20

## Table des matières

<b>Remerciements</b>	
<b>Dédicace</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des photos</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Généralités sur le dromadaire et son environnement</b>	
I-1- parcours camelins et Végétation.....	04
I-2-Le comportement alimentaire du dromadaire.....	05
I-2-1-L'Alimentation de dromadaire.....	06
I-2-2-Le dromadaire au pâturage.....	06
I-2-3-Les préférences alimentaires .....	06
I-3-Généralités sur la famille des <i>Fabaceae</i> .....	07
I-3-1- Caractères botaniques des <i>Fabaceae</i> .....	07
I-3-2- Habitat.....	08
I-3-3-Importance des <i>Fabaceae</i> .....	08
I-3-4- Problème de dormance tégumentaire chez les graines des <i>Fabaceae</i> .....	09
I-3-5-La levée de dormance tégumentaire.....	10
I-3-5-1- Naturelles.....	10
I-3-5-1-1-L'endozoochorie (Facteur biotique).....	10
I-3-5-1-2-Actions des facteurs abiotiques.....	10
I-3-5-2-Artificielles.....	10
I-3-5-2-1-Stratification.....	10
I-3-5-2-2-Froid.....	10
I-3-5-2-3-Lixiviation.....	11
I-3-5-2-4-Traitements oxydants.....	11
I-3-5-2-5-Scarification.....	11
<b>Chapitre II : Méthodologie de travail</b>	
II-1-Objectif.....	13
II-2-Matériel utilisés.....	13

II-2-1-Matériel végétal.....	13
II-2-1-1- <i>Vachellia tortilis</i> (Forssk.) Galasso & Banfi subsp. <i>raddiana</i> (Savi) Kyal. & Boatwr. (2013).....	13
II-2-1-2- <i>Genista saharae</i> Coss. & Dur. Syn.: <i>Spartidium saharae</i> (Coss. & Dur.) Pomel.....	14
II-2-1-3- <i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb Syn.: <i>Lygosraetam</i> (Forssk.) Heywood.....	15
II-2-1-4- <i>Lotus creticus</i> L. ssp. <i>Cytisoides</i> (L.) Asch.....	16
II-2-2-Matériel animal.....	17
II-3-Méthodes d'étude.....	17
II-3-1- Collecte des graines.....	18
II-3-2-Alimentation des animaux.....	18
II-3-3-Collecte des crottes.....	19
II-3-4- Récupération des graines au laboratoire.....	19

### **Chapitre III : Résultats et discussion**

III-1- Caractéristiques morphologiques de graines avant et après passage .....	22
III-1-1-Caractéristiques morphologiques de graines avant l'alimentation des dromadaires.....	23
III-1-2-Caractéristiques de graines après l'alimentation des dromadaires.....	23
III-2-Contenu des crottes du dromadaire en graines.....	23
III-2-1-Récupération des graines dans les crottes du jeune dromadaire.....	23
III-2-3-Récupération des graines dans les crottes chez les dromadaires adultes.....	25
III.3.Discussion générale.....	27
<b>Conclusion</b> .....	31
<b>Références bibliographiques</b> .....	33
<b>Résumé</b>	

# *Introduction*

## Introduction

La dispersion des graines est devenue un enjeu important en écologie végétale et dans la gestion de la nature en particulier (**PRIMACK et MIAO, 1992; BAKKER, 1998; POSCHLOD et BONN, 1998; BAKKER et BERENDSE, 1999**).

La dispersion des graines par l'ingestion d'animaux ou l'endozoochorie est un syndrome de dispersion répandu qui peut affecter la germination des graines à travers le passage intestinal avec les matières fécales comme substrat approprié pour la germination, l'expansion de la distribution spatiale et la modification des modèles de dispersion (**TRAVESET, 1998**). L'endozoochorie, est l'un des éléments primordiaux permettant l'équilibre écologique des écosystèmes (**TRABELSI *et al.*, 2010**).

Plusieurs études ont prouvé la présence des graines dans les excréments d'herbivores sauvages et domestiques (**SANCHEZ et PECO, 2002; MANZANO *et al.*, 2005; RAMOS *et al.*, 2006; KUITERS et HUISKES, 2010; De la VEGA et GODINEZ-ÁLVAREZ, 2010; MANCILLA-LEYTEN *et al.*, 2011, 2012**). Selon **SCHUPP (1993)**, la qualité de la dispersion endozoochoreuse dépend de la façon dont les graines sont traitées dans la bouche et l'intestin de l'animal. Le passage intestinal peut scarifier les graines et brisant ainsi leur dormance physique (**HOWE et SMALLWOOD, 1982; GARDENER *et al.*, 1993; ORTEGA BAES *et al.*, 2001; OR et WARD, 2003 ; ROBERTSON *et al.*, 2006**).

Dans l'écosystème saharien, le dromadaire est l'animal le mieux adapté aux conditions de vie où la rareté de l'eau et les pâturages sont un trait distinctif (**PEYRE DE FABREGUES, 1989 et CHEHMA, 2005**), il possède des caractéristiques physiologiques uniques et très bien adaptées aux conditions climatiques et écologiques des zones arides et semi-aride (**FAYE et PORPHYRE, 2011**), sa morphologie, sa physiologie et son comportement lui permettent d'économiser de l'énergie (**WILSON, 1984**), de s'interdire de boire pendant plusieurs semaines (**BENGOUMI et FAYE, 2002**), de recycler l'azote (**KANDIL, 1984**), de se contenter d'une alimentation modeste متواضع (**CHEHMA et LONGO, 2004**). Le dromadaire a un mode d'élevage extensif se basant essentiellement sur l'exploitation naturelle des parcours sahariens (**MOSLAM et MEGDICHE, 1989; WARDEH *et al.*, 1990; CHEHMA et FAYE, 2009**).

Les dromadaires sont pâturés de manière à préserver leur habitat écologique (**NEWMAN, 1979**), le surpâturage de tout type de plante n'est pas effectué, il peut atteindre les couches supérieures des formations végétales, ne dépouille pas le sol et ne disperse pas

la couche arable sous l'influence du piétinement (STILES, 1988), et peut contribuer au transport des graines et à leur propagation par endozoochorie (TRABELSI *et al.*, 2010; TRABELSI, 2012 ; TRABELSI *et al.*, 2017), parmi lesquelles, les espèces de la famille des Fabaceae (TRABELSI, 2016 ; TRABELSI *et al.*, 2017) qui occupent une importante place dans la flore algérienne (ABDELGUEFI et LAOUER, 1999).

La famille des *Fabaceae* (ex. Légumineuses) est l'une des plus importantes du règne végétal (OZAENDA, 1991), communément appelée fabales comptent 630 genres et 18000 espèces environ, répandues dans le monde entier (JUDD *et al.*, 2002). Dans l'Algérie on enregistre 53 genres et 339 espèces (QUEZEL ET SANTA, 1962).

Les graines de nombreuses espèces de la famille de *Fabaceae* sont physiquement dormantes et nécessitent une scarification de leur péricarpe, on les trouve dans les légumineuses indéhiscents (péricarpe), qui nécessitent une décomposition, une ingestion ou d'autres mécanismes pour libérer les graines (LIVINGSTON et NIALS, 1990).

Pour mettre en évidence le rôle écologique du dromadaire dans la dispersion des graines de quelques espèces de la famille des *Fabaceae* rencontrées dans les parcours sahariens que s'inscrit ce travail par l'alimentation des dromadaires (de deux catégories d'âge jeunes et adultes) et la récupération des graines à partir de ses crottes.

Dans ce contexte, nous trouvons de nombreuses questions sur ce sujet, dont la plus importante est :

- Quel est le nombre de graines récupérées dans les crottes du dromadaire ?
- Y a-t-il un changement de leurs caractéristiques morphologiques après passage dans son tube digestif ?
- Y a-t-il une différence de dispersion entre les dromadaires jeunes et les dromadaires adultes ?

*Chapitre I*

*Généralités sur le dromadaire  
et son environnement*

## Chapitre I : Généralités sur le dromadaire et son environnement

Le Sahara est le plus grand des déserts caractérisés par des conditions édapho-climatiques très restrictives à la survie spontanée des êtres vivants. Il est caractérisé par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles et régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs une luminosité intense, une forte évaporation (**QUEZEL, 1965; OZENDA, 1981; OZENDA, 1983**). Cependant, cet écosystème reste un milieu de vie avec un couvert végétal spécifique (**OULHADJ, 2016**).

### I-1- Parcours camelins et Végétation

Un parcours est d'abord un lieu où le troupeau peut se déplacer assez librement, voire sans contrainte autre que la distance nécessaire pour s'abreuver. Le plus souvent, le berger accompagne les animaux, recherche une aire approximative où prélever la nourriture, veille à ce que les animaux aient accès à l'eau, restent groupés et bénéficient d'une sécurité satisfaisante (**DAGET et GODRON, 1995**).

Le parcours camelins caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème reste un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisées par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles, et qui constitue les différents parcours camelins sahariens (**OULHADJ, 2016**).

**LE HOUEROU (1968)**, définit comme étant l'ensemble d'actions qui se traduisent par une réduction plus ou moins irréversible du couvert végétal, aboutissant à l'extension des paysages désertiques nouveaux; ces paysages sont caractérisés par la présence de Regs, de Hamadas et d'ensemble dunaires.

En Algérie, l'élevage camelin se base essentiellement sur l'utilisation de la flore spontanée des parcours sahariens; en effet, la répartition des différentes espèces est en fonction des différentes zones géomorphologiques sahariennes; les recouvrements de la végétation sont plus denses dans les dépressions (lits d'oued et daya) et plus lâche, mais toujours présentes, sur les plateaux (Reg et Hamada) ou dans les dunes (Sols Sableux), avec la constitution d'association végétales. Ces différentes zones géomorphologiques constituent les principaux parcours camelins sahariens (**LONGO et al., 1988; CHEHMA et al., 2004**).

Selon **CHEHMA (2005)**, il existe six types représentatifs des parcours camelins sahariens (sols sableux, lits d'Oued, dépressions, Hamada, Reg et sols salés), qui offrent la seule ressource alimentaire disponible pour le dromadaire :

- Les parcours des sols sableux qui renferment les cordons dunaires et les autres types de zones ensablées. Ce sont les plus représentés dans les régions sahariennes. Ils sont à dominance de *Stipagrostis pungens* (anciennement connu sous le nom scientifique d'*Aristida pungens*) (**CHEHMA, 2003**). **plant vivas plus brouté par le dromadaire**
- Les parcours de reg : sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées.
- Les parcours de hamadas : ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (**MONOD, 1992**).
- Les dépressions sont de différents ordres de grandeur. Elles sont représentées par les sebkhas et les chotts ou les dayas et les lits d'oueds (**BAAMEUR, 2006**).
- Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (**DERRUAU, 1967**).
- Les parcours de sols salés qui sont constitués essentiellement de sols humides appelés sebkha. Ils sont caractérisés par la dominance de deux espèces *Tamarix aphylla* et, *Zygophyllum album* عفة (**CHEHMA, 2003**).

## **I-2-Le comportement alimentaire du dromadaire**

Le nom dromadaire est dérivé du dromos (route ou chemin en grec) pour ce qui concerne son utilisation dans le transport (**SIBOUKEUR, 2007**). Le dromadaire ou chameau à une bosse (*Camelus dromedarius*) vit dans les régions chaudes, arides et semi-arides de la planète. Il serait originaire de l'Amérique du Nord (**ZEUNER, 1963**).

Le dromadaire joue un rôle très important dans la valorisation des zones écologiques où les faibles disponibilités en eau et en couvert végétal. Il contribue à la conservation d'écosystèmes extrêmement fragiles (**LONGO et al., 2007**).

### **I-2-1-L'Alimentation de dromadaire**

L'alimentation est un point essentiel dans les régions chaudes, et reste tributaire des conditions climatiques. Même si nous avons évoqué l'adaptation du dromadaire à la sous-nutrition, il n'en reste pas moins que celle-ci peut avoir des répercussions sur la capacité des animaux à faire face à différentes affections (**FAYE et TISSERAND, 1989**). Le dromadaire comme les autres espèces herbivores pour se maintenir en bonne santé et lui permettre d'exprimer ses potentialités génétiques a besoin d'une alimentation équilibrée (**CHEHMA , 2005**).

Le dromadaire pâture principalement le matin et le soir. Il ne mange jamais pendant les heures chaudes de la journée. Il broute assez lentement et lui faut en moyenne six heures pour absorber sa ration journalière (**DIAGANA, 1977**).

### **I-2-2-Le dromadaire au pâturage**

Le dromadaire prend sa nourriture au pâturage. Ce pâturage est quelquefois complété par diverses denrées (sel essentiellement) (**DIAGANA, 1977**). Les plantes qui constituent ces pâturages sont classées en deux catégories :

– **Les pâturages permanents** : les plantes sont charnues, très résistantes à la sécheresse et les feuilles sont réduites à l'état d'épines. Cette végétation spéciale, que les nomades appellent « bois », constitue l'essentiel de l'alimentation des dromadaires (**LONGO et al., 2007**) .

– **Les pâturages éphémères, ou « achem »** : comprend toutes les petites plantes annuelles, qui germent après les pluies dans des endroits qui paraissent habituellement les plus impropres à la végétation (sables et roches) (**OZENDA, 1991**). La saison de production est le printemps, mais elle est fonction des précipitations (**LONGO et al., 2007**) . Ce sont des thérophytes dont les graines ont une dormance durable et un pouvoir germinatif qui peut être conservé pendant longtemps (**FAYE, 1997**).

### **I-2-3-Les préférences alimentaires**

Comportement alimentaire sur parcours naturels, le dromadaire prélève préférentiellement les fourrages riches en sel et/ou azote (légumineuses de type Acacia en particulier), ce qui lui permet de tirer une meilleur partie des écosystèmes pauvres en

ressource fourragères dans lesquels il a l'habitude de se trouver (**FAYE et TISSERAND, 1989**).

Les dromadaires, effectivement, aiment beaucoup le talh et affectionnent particulièrement les bourgeons et les fruits au point qu'ils en sont comme fous et le berger ne peut en venir à bout à l'approche de ces arbres; il ne peut plus les rassembler; ils se dispersent tous.

Les plantes éphémères sont les plus appréciées à cause de leur bonne valeur nutritive, ne poussant que s'il y a précipitations (**LONGO et al., 2007**)

Il ne mange pas tout, ni n'importe quoi, il aime certaines plantes, en mange d'autres et en laisse beaucoup (**DIAGANA, 1977**).

### **I-3-Généralités sur la famille des *Fabaceae***

La grande famille des *Fabaceae* (de faba, la fève) doit son unité à son fruit, appelé gousse ou légume, d'où le nom de légumineuses sous lequel cette famille est plus connue (**De WITT, 1963**).

La famille des *Fabaceae* est l'une des plus importantes du règne végétal (**OZENDA, 1991**). En Algérie, les *Fabaceae* ligneuses occupent une place importante et jouent un rôle important dans l'équilibre du milieu naturel et la lutte contre la désertification (**DJABEUR-KAID-HARCHE et al., 2007**). Dans l'Algérie on enregistre 53 genres et 339 espèces (**QUEZEL et SANTA, 1962**).

#### **I-3-1- Caractères botaniques des *Fabaceae***

Les plantes de la famille des *Fabaceae* possèdent plusieurs caractères morphologiques en commun. Néanmoins, on observe aussi dans cette famille de très nombreux types floraux, dues à plusieurs tendances évolutives, plus ou moins synchrones, et en particulier, une réduction du nombre des étamines et la création d'une fleur zygomorphe (**MERIANE, 2018**).

Les racines sont généralement pivotantes et laissent apparaître des nodosités à *rhizobium* qui se forment si le sol est pauvre en azote (**DUPONT et GUIGNARD, 2007**).

Les feuilles sont composées alternes, parfois stipulées, à pétiole épaissi à sa base, dialypétales, souvent zygomorphes et papilionacées, toujours monocarpellées. Elle est caractérisée par la présence de nodules racinaires dans lesquels se trouvent les bactéries fixant l'azote atmosphérique (DE WITT, 1963).

### **I-3-2- Habitat**

Les *Fabaceae* sont particulièrement diversifiées en forêts à aspect sec et saisonnier et en zones tempérées des arbustives adapté aux climats arides (WOJCIECHOWSKI *et al.*, 2004).

La distribution des *Fabaceae* est très cosmopolite. On les trouve partout dans le monde (LAMSON, 2006). Certaines espèces se rencontrent en régions arides et semi-arides (DJABEUR-KAID-HARCHE *et al.*, 2007).

### **I-3-3-Importance des *Fabaceae***

Les espèces de la famille des *Fabaceae* jouent, par leurs diverses productions, un rôle considérable aussi bien dans l'économie que dans la couverture des besoins fondamentaux des populations : alimentation humaine, fourrage, pharmacopée vétérinaire, besoins médicaux (MOUITY, 1999).

Plusieurs espèces de la famille des *Fabaceae*, à partir de leurs différentes parties, entrent dans l'alimentation des habitants (MOUITY, 1999).

L'intérêt alimentaire découle du fait que les *Fabaceae* constituent une source très importante de protéines et lipides et rentrent dans l'alimentation humaine et animale (MEKKIOU, 2005).

L'intérêt industriel résulte du fait que beaucoup d'espèces de cette famille fournissent des produits industriels tels que le *Soja* qui est utilisé à grande échelle dans l'élevage industriel (HOSTETTMANN *et al.*, 1998).

Les espèces végétales de la famille des *Fabaceae* sont utilisées dans le domaine alimentaire, fourrager et médicinal. La médecine traditionnelle est de plus en plus pratiquée de nos jours eu égard à l'augmentation des prix des produits pharmaceutiques (MOUITY, 1999).

### **I-3-4- Problème de dormance tégumentaire chez les graines des *Fabaceae***

La majorité des espèces de la famille *Fabaceae* sont caractérisées par une dormance de type tégumentaire ou dormance physique ce qui rend la germination très difficile, les graines de nombreuses espèces de la famille des *Fabaceae* ont une dormance physique nécessitant une scarification de leur péricarpe, et elles sont contenues dans des légumineuses indéhiscentes (péricarpe), qui nécessitent une décomposition, une ingestion ou d'autres mécanismes pour libérer les graines (**LIVINGSTON et NIALS, 1990**).

La dormance des graines peut être considérée comme un « blockage » au bon déroulement de la germination d'une graine viable dans des conditions favorables (**LI et FOLEY, 1997**). Ce blocage à la germination a évolué différemment selon les espèces par le biais d'adaptation à l'environnement en lien avec la diversité de climats et d'habitats (**FENNER et THOMPSON, 2005**).

La germination est le premier stade de croissance des jeunes plants et c'est l'un des stades les plus vulnérables pour l'établissement de n'importe quelle espèce (**TURNBULL et al., 2000; MOLES et WESTOBY, 2006**). Liée au pouvoir germinatif, l'inhibition tégumentaire est un problème crucial qui limite l'établissement des forêts renfermant principalement des arbres légumineux (**KHURANA et SINGH, 2001**). La dureté du tégument impose une dormance physique des téguments (**KHELOUFI et MANSOURI, 2017**). C'est un mécanisme écologique qui ne permet l'induction de la germination que dans des conditions favorables afin d'assurer la survie des jeunes plants (**VENIER et al., 2012**). La dormance, est un phénomène physiologique dans lequel la graine présente une inaptitude interne à la germination à cause de la disponibilité des conditions défavorables physiologique et environnementale (**HOPKINS, 2003**). La dormance tégumentaire est un phénomène dû à l'action des obstacles mécaniques au passage de l'eau ou de l'oxygène ou à la sortie de la radicule (**MAZLIAK, 1998**) est présente dans 15 familles d'Angiospermes, particulièrement communes chez la plupart des *Fabaceae* (**BASKIN et al., 2000, BASKIN, 2003 ; VAN ASSCHE et al., 2003**). Cela impose une dormance physique qui empêche les graines de germer jusqu'à ce que les enveloppes des graines soient brisées et que l'imbibition des graines ait lieu (**BASKIN et BASKIN, 2014**).

La dormance physique contribue au maintien de banques de graines de sol à longue durée de vie, où les graines persistent alors que les conditions environnementales sont peu

propices à leur établissement. Pendant la période de dormance physique, ce bouchon est légèrement enfoncé dans la graine et forme une ouverture circulaire (oculus) par laquelle les graines s'imbibent d'eau (GAMA – ARACHIGE *et al.*, 2013).

### **I-3-5-La levée de dormance tégumentaire**

La libération de la dormance est possible grâce à la scarification du tégument de la graine (THANOS *et al.*, 1992).

La levée de dormance dans cette famille est facilitée par l'utilisation des plusieurs Techniques, soit naturellement ou artificiellement.

#### **I-3-5-1- Naturelles**

**I-3-5-1-1-L'endozoochorie (Facteur biotique):** ou la dispersion des graines par ingestion par les animaux est un syndrome de dispersion répandu et un technique pour levée de dormance, qui peut influencer la germination des graines par le passage intestinal avec les crottes comme substrat approprié pour la germination, l'expansion de la distribution spatiale et la modification des modèles de dispersion (TRAVEST, 1998 ; TRABELSI, 2016).

**I-3-5-1-2-Actions des facteurs abiotiques :** Par l'altération des enveloppes sous l'effet des alternances de sécheresse et d'humidité, de gel et de réchauffement (DOMINIQUE, 2007).

#### **I-3-5-2-Artificielles**

Par des différentes méthodes, on peut citer :

**I-3-5-2-1-Stratification:** ce traitement utilisé empiriquement depuis longtemps, consiste à placer les semences au froid dans un milieu humide (terre, sable, tourbe) en période déterminée selon l'espèce (JEAM *et al.*, 1998).

**I-3-5-2-2-Froid:** c'est une technique qui consiste à placer les semences au froid à des températures basses mais positives (MAZLIAK, 1998).

La quantité de froid nécessaire pour obtenir un tel résultat, c'est-à-dire la température à appliquer et la durée du traitement dépend évidemment de l'espèce ou de la variété considéré (MAZLIAK, 1998).

**I-3-5-2-3-Lixiviation:** par le trempage ou le lavage à l'eau, pour éliminer les inhibiteurs hydrosolubles (JEAM *et al.*, 1998).

**I-3-5-2-4-Traitements oxydants:** on a souvent préconisé l'emploi d'eau oxygénée pour améliorer la germination on pensant qu'elle fournit de l'oxygène à l'embryon (MAZLIAK, 1982).

**I-3-5-2-5-Scarification:** il suffit souvent de blesser plus ou moins profondément les enveloppes pour faciliter la germination. Peut être effectuée par des différentes méthodes, par de façon mécanique (coupe, pique, décortication, battage des enveloppes...) (CHERFFAOU, 1987 ; CATALAN et BALZARINI, 1992). Ou par voie chimique (immersion des semences dans l'acide sulfurique concentrée (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)(PALAES *et al.*, 1992). Ou par lyophilisation dans l'azote liquide...) (JEAM *et al.*, 1998).

MEDJOURI et LAIB (2016), ont indiqué que la meilleure méthode est la scarification par la voie chimique avec l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (98%) pour les graines de *Retama raetam* (taux de germination s'élève à 98% après 03 heures de trempage) et pour les graines de *Genista saharae* (taux de germination s'élève à 77% après 01 heure de trempage).

BIO YANDOU *et al.* (2019), a appliqué des traitements afin de lever la dormance de graines de *Vachellia tortilis*, trempage dans l'eau bouillante à 100 °C des graines, scarification à l'acide sulfurique avec immersion complète des graines, scarification manuelle des graines à l'aide d'un papier abrasif pour limer les enveloppes des graines, trempage dans l'eau de robinet, exposition à la chaleur des graines à 20 °C et l'extraction dans les crottes des graines ayant transitées dans les tractus digestifs des caprins. En fin, il obtient un résultat montrant que les temps de germination les plus significativement courts sont obtenus au niveau des scarifications à l'acide sulfurique.

Selon NEFFATI (2004), les graines de *Lotus creticus* présentent une inhibition tégumentaire qui peut être levée par un scarifiage chimique en trempant les graines dans l'acide sulfurique pur pendant une heure.

## *Chapitre II*

# *Méthodologie de travail*

## Chapitre II : Méthodologie de travail

### II-1-Objectif

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'effet de passage des graines de quelques espèces spontanées de la famille des *Fabaceae* sur leur caractéristiques morphologiques et le nombre de graines transférées par le tube digestif du dromadaire dans deux âges différents (jeunes et adultes).

### II-2-Matériel utilisés

#### II-2-1-Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est composé de graines de 4 espèces spontanées de famille des *Fabaceae* à intérêts multiples (pastoral, médicinal, économique et écologique), à savoir, *Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Lotus creticus* et *Retama raetam* provenant des parcours sahariens.

#### II-2-1-1-*Vachellia tortilis* (Forssk.) Galasso & Banfi subsp. *raddiana* (Savi) Kyal. & Boatwr. (2013)

##### -Description de l'espèce

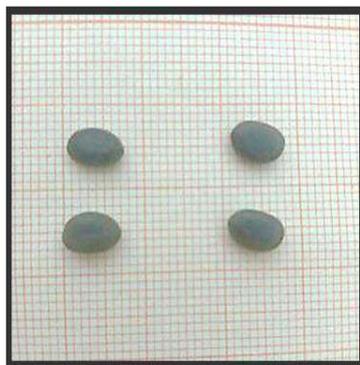
*Vachellia tortilis* (Forssk.) Galasso & Banfi est un arbre dont la hauteur varie de 10 à 12 m, ramifié seulement à 3 ou 4 m du sol. Écorce le plus souvent rugueuse fissurée, grise, brun rougeâtre à noirâtre. Epines stipulaires par paires. De forme et longueur variables sur la même branche, courtes et crochues, atteignant 5 mm de long ou longues, élancées et blanches de 1,2 à 8(10) cm de long. Feuilles bipennées. Glabres ou pubescentes. Fleurs de couleur blanche à jaunâtre pâle-calice de 1 à 2 mm (LE FLOC'H et GROUZIS, 2003).

-**Floraison** : Décembre-Avril (CHEHMA, 2006).

-**Habitat** *Vachellia tortilis* se localise dans les grands oueds, Hoggar, Tassili n'Ajjer et dans le Sahara central (QUEZEL et SANTA, 1962).

**- Intérêt fourrager**

Il est partout reconnu un grand intérêt fourrager aux feuilles, gousses, jeunes rameaux et même épines, et ce plus particulièrement pour les chèvres et les dromadaires (**LE FLOC'H et GROUZIS, 2003**).



**Photo 1:** Graines de *Vachellia tortilis*

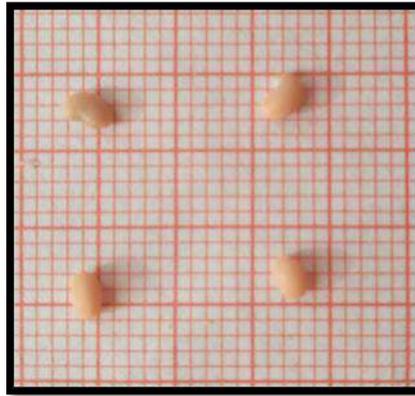
**II-2-1-2-Genista saharae Coss. & Dur. Syn.: Spartidium saharae (Coss. & Dur.) Pomel****-Description de l'espèce**

Endémique du Sahara. C'est un arbrisseau rétamioïde de 0,8-2 m de hauteur, rameux dès la base, dressé. Les jeunes rameaux sont presque tous florifères, plus ou moins densément pubescents, vert. Les rameaux d'un an et plus sont glabrescents, verts et cylindriques, tous effilés et presque toujours aphyllés. Les feuilles alternes sont toutes unifoliolées sessiles, les folioles sont fugaces, linéaires-oblongues, entières et sub-aigues. Les ramules florifères sont alternes, très nombreux formant des grappes lâches (**LOGRADA, 2010**).

**-Floraison :** Décembre-Avril (**CHEHMA, 2006**).

**-Habitat :** Assez rare au Sahara Septentrional, Pied des dunes, nebkas et pâturages sablonneux désertiques et subdésertiques (**CHEHMA, 2006**).

**- Intérêt fourrager :** est un excellent pâturage pour les dromadaires (**CHEHMA, 2006**).



**Photo 2:** Graines de *Genista saharae*

**II-2-1-3-*Retama raetam*** (Forssk.) Webb Syn.: *Lygosraetam* (Forssk.) Heywood

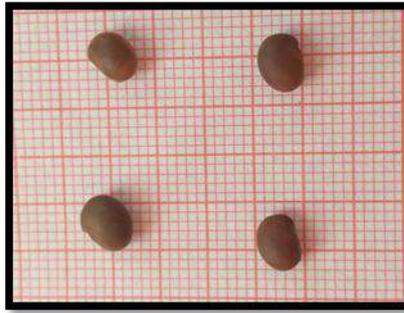
**-Description de l'espèce**

Arbuste saharien de 1 à 3,5 m de hauteur à rameaux veloutés, les fleurs blanches, grandes (8 -10 mm), en grappes pauciflores de 5à10 fleurs; gousses ovoïdes, aiguës, terminées en bec. Les rameaux fortement sillonnés en long.les feuilles sont très caduques, les inférieurs sont trifoliolés, les supérieurs simples et unifoliées (DE WITT. H., 1963). Le fruit est une étroite gousse indéhissante de moins de 2 cm, acuminées, avec une extrémité aigue, portant une à deux graines (QUZEL et SANTA, 1962).

**-Floraison :** Avril au Mai (CHEHMA, 2006).

**-Habitat :** en pieds isolés ou colonisant de très grandes surfaces dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses (CHEHMA, 2006).

**- Intérêt fourrager :** est un excellent fourrage (BEN ZROUGA et BOUCHUICHA, 2015)



**Photo 3 :** Graines de *Retama raetam*

#### II-2-1-4-*Lotus creticus* L. ssp. *Cytisoides* (L.) Asch

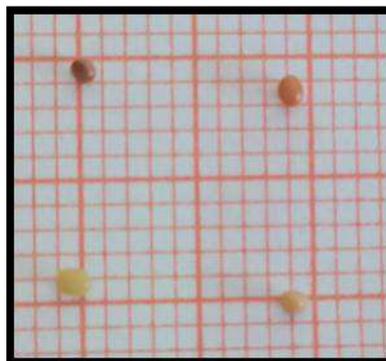
##### -Description de l'espèce

Le complexe du *Lotus creticus* est représenté en Afrique du Nord par *L.creticus* (= *L.creticus* subsp. *commutatus*), *L.collinus* (= *L.creticus* subsp. *collinus*) et *L.cytisiode* (= *L.creticus* subsp. *cytisioides*). Les deux premières appréciations se trouvent sur des sols sableux à texture moyenne dans les zones arides et semi-arides sous des précipitations annuelles de (150-600mm) (JULY, 1994).

*Lotus creticus* est une plante vivace, érigée ou couchée, couverte de petits poils. Les fleurs, de 12 à 18 mm de long, sont groupées par 2 à 6. Le calice est bilabié, les dents latérales sont plus courtes. L'étendard a une partie supérieure arrondie. La gousse, droite ou un peu courbée, mesure de 2 à 5 cm (Ref.Elec.01).

-Floraison : Janvier à Décembre (Ref.Elec.02).

-Intérêt fourrager : *Lotus* est un genre d'une légumineuse fourragères importante (MARIANA *et al.*, 2003 ).



**Photo 4:** Graines de *Lotus creticus*

Nous avons sélectionné 100 graines de chaque espèce, pour lesquelles leurs caractéristiques (Taille, couleur et le poids de 100 graines) ont été étudiées.

**II-2-2-Matériel animal**

L'étude dépend de traitement biologique, nous sommes basées sur deux catégories d'âges différents, à savoir jeunes et adultes (tableau 01).

**Tableau 1 :** Matériel animal utilisé

Catégorie	Population	Nombre	Age	Régime alimentaire
Jeune	Chambi	(03)	3 ans	orge, dattes et foins
Adulte	Sahraoui	(02)	9 ans	orge, dattes et foins
		(01)	10 ans	

**Photo 6 :** jeune dromadaire**Photo 6 :** dromadaire adulte**II-3-Méthodes d'étude**

Plusieurs méthodes biologiques ont été utilisées pour se rapprocher des conditions physiologiques de la digestion, pour relier le taux de disparition du fourrage à la digestibilité *in vivo*, à savoir la méthode *in vitro* celle de **TILLEY et TIRRY (1963)**, et la méthode *in sacco* en utilisant le jus de rumen des animaux fistulés. Notre étude porte sur une méthode

biologique *in vivo*, en se basant sur l'ensemble de toutes les étapes dans le tube digestif du dromadaire (de l'ingestion des graines jusqu'à défécation des crottes).

L'étude a été menée en février, pour les jeunes dromadaires ensemble. Quant aux dromadaires adultes, c'était, en février et mars, et les derniers au mois d'août.

### II-3-1- Collecte des graines

Les graines de 04 espèces végétales appartenant à la famille de *Fabaceae*, ont été sélectionnées en fonction de la disponibilité de leurs graines sur le terrain. Les graines utilisées dans cette expérimentation ont été collectées directement sur les plantes qui étaient au stade de la graine (tableau 2), en les collectant de différents stations, dans des sacs en papier, avec une étiquette avec la station de collecte et la date, et conservées dans des bouteilles hermétiques jusqu'à utilisation.

**Tableau 2 :** Liste des graines des espèces collectées

<i>Espèce</i>	Nom vernaculaire	Station de collecte	Date de collecte
<i>Vachellia tortilis</i>	Talha	Tamanrasset	2016
<i>Genista saharae</i>	Merkh	Oued N'sa-Ouargla	Juin 2019
<i>Lotus creticus</i>	Khiata	Fjee -Tunisie	22/02/2004
<i>Retama raetam</i>	Rtem	Oued MYA-Ouargla	Juin 2015

### II-3-2-Alimentation des animaux

Notre expérience a commencé par la préparation des animaux, en sélectionnant trois individus par catégorie d'âge (jeunes et adultes), dont ils ont été séparés les uns des autres et laissés en stabulation pendant 03 jours, puis ils ont été nourris par un mélange de l'orge, dattes et foin.

Pour assurer l'ingestion complète des graines, nous avons préparé des petits morceaux de pain sec contiennnant des graines de chaque espèce étudiée pendant trois jours consécutifs.

Chaque individu a pris environ 100 graines de chaque espèce journalièrement pendant 3 jours consécutifs, ce qui signifie qu'un seul individu mangeait 400 graines par jour. Le

nombre total de graines consommées par les trois dromadaires pendant trois jours est de 3600 graines. Nous avons fait la même expérience sur les deux catégories de dromadaires jeunes et adultes.

### II-3-3-Collecte des crottes

La collecte de crottes a été réalisée manuellement dès le premier jour de l'expérience (j 0) sur place, et assurée respectivement chaque 24 heures dans une durée de 15 jours (360 h) (Photo 9). Les crottes ont été collectées quotidiennement dans des sacs en papier et transportées au laboratoire pour la récupération et le comptage des graines (chaque échantillon a été muni d'une étiquette avec la catégorie d'âge et la date de collecte).



**Photo 7** : Crottess de dromadaire

### II-3-4- Récupération des graines au laboratoire

Pour mettre en évidence les éventuelles graines contenues dans les crottes, chaque échantillon a été nettoyé, soigneusement, pour enlever toute contamination par les graines de sable et décortiqué manuellement (photo 10) pour identifier les graines à l'aide d'une loupe binoculaire casque (Gr X 1.8). Les graines ont été étudiées au laboratoire après avoir été extraites des crottes de dromadaires, nous avons sélectionnées et triées celle en bon état. Les graines récupérée ont été ramassées, comptées selon le jour de collecte et l'âge de dromadaire (jeune/ adulte), et mesurées à l'aide d'un pied à coulisse (Photo 11), en se basant sur la forme, les dimensions, le poids et la couleur.



**Photo 8:** Décortication des crotte



**Photo 9:** Mesure des graines

## *Chapitre III*

### *Résultats et discussion*

## Chapitre III : Résultats et discussion

## III-1- Caractéristiques morphologiques de graines avant et après passage

Dans cette partie, nous mettrons la différence des caractéristiques morphologiques des graines de chaque espèce avant et après l'expérience (avant qu'elles ne soient mangées par les dromadaires et après qu'elles soient excrétées dans les crottes) (tableau 3). Toutes les descriptions des graines se sont basées sur nos observations personnelles.

Tableau 3 : Caractéristiques morphologiques de graines avant et après passage

	Espèce	Forme	Couleur	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)
Avant	<i>Vachellia tortilis</i>	Ovale	Marron très foncé (Very dark brown)	6,30	4,74	3,44	/
	<i>Genista saharae</i>	Réniforme	Jaune rougeâtre (Redish yellow)	3,16	2,04	1,59	/
	<i>Retama raetam</i>	Elliptique-réniforme	Brun olive foncé (dark olive brown)	5,33	4,11	3,44	/
	<i>Lotus creticus</i>	Sphérique	Multicolore (Marron, jaune, rouge et vert )	/	/	/	1,09
Après (dromadaires jeunes)	<i>Vachellia tortilis</i>	Ovale	Marron très foncé (very dark brown)	6,39	4,82	3,51	
	<i>Genista saharae</i>	Réniforme	Jaune rougeâtre (Redish yellow)	3,26	2,19	1,69	
	<i>Retama raetam</i>	Elliptique-réniforme	Brun olive foncé (dark olive brown)	5,53	4,23	3,66	
	<i>Lotus creticus</i>	Sphérique	Multicolore (Marron, jaune, rouge et vert )	/	/	/	1,16
Après (dromadaires adultes)	<i>Vachellia tortilis</i>	Ovale	Marron très foncé (very dark brown)	6,47	4,86	3,53	/
	<i>Genista saharae</i>	Réniforme	Jaune rougeâtre (Redish yellow)	3,25	2,19	1,69	/
	<i>Retama raetam</i>	Elliptique-réniforme	Brun olive foncé (dark olive brown)	5,40	4,28	3,57	/
	<i>Lotus creticus</i>	Sphérique	Multicolore (Marron, jaune, rouge et vert )	/	/	/	1,16

### III-1-1-Caractéristiques morphologiques de graines avant l'alimentation des dromadaires :

Les graines de *Vachellia tortilis* ont une couleur marron très foncé selon le guide de Munsell. Ces graines ont la forme ovale avec deux côtés larges et une concavité ovale foncée (VON MAYDELL, 1986). Avec 6.30 mm de long, 4.74 mm de large et 3.44 mm de haut.

Les graines de *Genista saharae* ont un couleur Jaune rougeâtre selon le guide de Munsell. La forme de ces graines est réniforme (LOGRADA, 2010), 3.16 mm de long, 2.04 mm de large et 1.59 mm de haut.

Selon le guide de Munsell, la couleur des graines de *Retama raetam* est brun olive foncé, leur forme est elliptique- réniforme (GENMEDOC,2006).5.33 mm de long, 4.11 mm de large et 3.44 mm de haut.

Les graines de *Lotus creticus* n'ont pas une seule couleur, on peut donc trouver des dégradations de couleurs entre le marron, le jaune, le rouge et le vert, ces graines ont une forme sphérique et leur diamètre est égal à 1.09 mm.

### III-1-2-Caractéristiques de graines après l'alimentation des dromadaires

Après la libération des graines dans les crottes des dromadaires jeunes et adultes, nous avons réétudié leurs caractéristiques morphologiques, la forme, les dimensions et la couleur.

Nous observons que la forme et la couleur des graines de toutes les espèces (*Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Retama raetam* et *Lotus creticus*) n'ont pas changé, mais les dimensions ont changé pour les 04 espèces étudiés, qu'ils ont augmenté d'environ 0,1 mm.

### III-2-Contenu des crottes du dromadaire en graines

Après avoir décortiqué toutes les crottes prélevées sur les six dromadaires adultes et jeunes, nous avons enregistré la présence d'une quantité de graines excrétées par les crottes, se qui indique que l'ingestion, la rumination et le passage à travers le tractus intestinal de dromadaires ne détruisent pas tous les particules.

#### III-2-1-Récupération des graines dans les crottes du jeune dromadaire

Le nombre total de graines récupérées dans les crottes du dromadaire jeunes est de 280 graines sur un total de 3600 graines, pendant une période de 15 jours (tableau 4).

**Tableau 4:** Nombre de graines récupérées dans les crottes du jeune dromadaire

	<i>Vachellia tortilis</i>	<i>Genista saharae</i>	<i>Lotus creticus</i>	<i>Retama raetam</i>	$\Sigma$
24h	0	0	0	0	0
48h	0	0	0	0	0
72h	4	13	7	16	40
96h	36	28	4	37	105
120h	48	4	3	15	70
144h	16	15	5	16	52
168h	8	2	0	3	13
192h	0	0	0	0	0
216h	0	0	0	0	0
240h	0	0	0	0	0
264	0	0	0	0	0
288	0	0	0	0	0
312	0	0	0	0	0
336	0	0	0	0	0
360	0	0	0	0	0
$\Sigma$	112	62	19	87	280
<b>Altération des graines</b>	bon état	bon état	bon état	bon état	bon état

Le tableau (4) montre le nombre des graines récupérées des crottes de dromadaires jeunes au cours d'une période de 360 heures (15 jours), où nous avons constaté l'absence totale des graines déféquées dans les crottes et récupérées après 48 heures et cela pour les quatre espèces étudiées. Le nombre total des graines récupérées est de 280 graines. Nous enregistrons aussi qu'il y a une différence entre les espèces par rapport au passage des graines. En effet, l'espèce *Vachellia tortilis* a enregistré la plus grande quantité de graines récupérées après 120h (5 jours) avec 48 graines, notons que le nombre total des graines est de 112 graines.

62 graines est le nombre total récupéré des graines chez l'espèce *Genista saharae*, et le plus grand nombre de graines récupérées était enregistré après 96h (4 jours) avec 28 graines. Pour l'espèce *Lotus creticus*, le nombre total des graines enregistrées est de 19 graines dont 7 graines est le nombre maximal enregistré après 72h (3 jours). Concernant *Retama raetam*, nous avons enregistré le plus grand nombre des graines récupérées après 96h (4 jours) soit 36 graines et le nombre total des graines enregistré est de 87 graines.

### III-2-3-Récupération des graines dans les crottes chez les dromadaires adultes

Le nombre de graines récupérées pendant la période de prélèvement des crottes (15 jours) est de 71 graines (tableau 5) sur le nombre total de 3600 graines.

**Tableau 5 :** Nombre de graines récupérées dans les crottes des dromadaires adultes

	<i>Vachellia tortilis</i>	<i>Genista saharae</i>	<i>Lotus creticus</i>	<i>Retama raetam</i>	$\Sigma$
24h	0	0	0	0	0
48h	0	0	0	0	0
72h	4	1	1	3	9
96h	0	7	1	2	10
120h	0	0	1	2	3
144h	7	1	6	0	12
168h	1	2	1	0	4
192h	0	0	3	1	4
216h	2	0	2	1	5
240h	1	0	0	1	2
264h	2	0	2	2	6
288h	3	2	0	0	5
312h	0	0	2	1	3
336h	1	1	0	1	3
360h	1	2	0	0	3
<b>Total des graines</b>	22	16	19	14	71
<b>Altération des graines</b>	bon état	bon état	bon état	bon état	bon état

Le tableau (5) montre le nombre des graines récupérées des crottes de dromadaires adultes au cours d'une période de 360 heures. Le nombre total des graines récupérées est de 71graines. Nous avons constaté aussi l'absence totale des graines défectueuses dans les crottes et récupérée dans les 48 heures et cela pour les quatre espèces étudiées.

Il y a une différence entre les espèces par rapport au passage des graines. En effet, l'espèce *Vachellia tortilis* a enregistré la plus grande quantité de graines récupérées après 144h (6 jours) avec 7 graines, et le nombre total des graines est de 22 graines.

16 graines est le nombre total récupéré des graines chez l'espèce *Genista saharae*, et le plus grand nombre de graines récupérées était enregistré après 96h (4 jours) avec 7 graines. Pour l'espèce *Lotus creticus* le nombre total des graines enregistré est de 19 graines dont 6

graines est le nombre maximal enregistré après 144h (6 jours). Pour *Retama raetam*, le plus grand nombre des graines récupérées était après 72h (3 jours) soit 3 graines et le nombre total des graines enregistré est de 14 graines.

Après 384h (16 jours), nous n'avons remarqué aucune présence de graines dans les crottes des deux catégories de dromadaires.

A travers les résultats enregistrés dans les deux tableaux 4 et 5, nous constatons qu'il existe une différence dans la récupération des graines pour les quatre espèces (*Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Lotus creticus*, *Retama raetam*) par rapport les deux catégories de dromadaires adultes et jeunes, dont nous avons constaté que la plus grande quantité récupérée est de 280 graines chez les dromadaires jeunes suivie par 71 graines chez les adultes dromadaires. Nous signalons, aussi, le temps de séjours des graines dans le tube digestif de dromadaires est de 03 jours chez les deux catégories de dromadaires.

Le plus grand nombre de graines récupérées par rapport aux catégories de dromadaires était enregistré pour l'espèce *Vachellia tortilis*.

### Discussion de résultats

Plusieurs études ont montré l'importance des animaux d'élevage dans la régénération du couvert végétal (DANTHU *et al.*, 1996 ; CAMPOS et OJEDA ,1997 ; FRANCISCO *et al.*, 2002; GRAND, 2013 ; MANCILLA et MARTIN, 2011 ).

Le dromadaire est un animal d'élevage qui joue un rôle écologique dans la dispersion des graines, il contribue dans le transport des graines et à leur propagation par endozoochorie (TRABELSI *et al.*, 2012 ; TRABELSI, 2016 ; TRABELSI *et al.*, 2017 ). Notre travail a pour objectif de mettre en évidence l'effet de passage des graines de quelques espèces spontanées de la famille des *Fabaceae* sur leurs caractéristiques morphologiques et leur quantité dans deux âges différents (jeune et adulte).

A travers l'expérience que nous avons effectuée, il ressort que les graines de plantes spontanées étudiées de la famille des *Fabaceae* peuvent être transportées et dispersées par le dromadaire, ces résultats rejoignent et confirment ceux de TRABLESI (2016) ; TRABLESI *et al.* (2017) et ABBAS *et al.* (2018) qui ont montré que la présence de graines d'*Argyrolobium uniflorum*, *Astragalus ghyzensis*, *Astragalus cruciatus*, *Lotus roudairei* et *Prosopis juliflora* de la famille des *Fabaceae* dans les crottes de dromadaire.

Les résultats de cette étude montrent que le nombre de récupération des graines de toutes les espèces étaient supérieur chez les dromadaires jeunes par rapport les dromadaires adultes, cela peut être liées à l'âge de l'animal, autrement dit, le développement de l'appareil digestif, ce qui signifie que la digestibilité des fourrages est légèrement plus élevée à l'âge adulte que chez les jeunes, en effet, les ruminants en particulier ne semblent atteindre leur capacité digestive maximale qu'à l'âge adulte (DULPHY *et al.*, 1995). ACLAND (1932) et WILLIAMSON et PAYNE (1978), ont observé qu'à la naissance déjà, le jeune a sa paire centrale et que l'éruption des dents latérales intervient à un mois alors que la troisième paire apparaît vers deux mois. Ces dents sont entassées les unes sur les autres et commencent à s'user à 1 an. A 2 ans, elles sont si usées qu'elles ne se touchent plus les unes les autres. A 4 ans, elles sont complètement usées et branlantes, avec une table carrée ou irrégulière. L'éruption de la première paire centrale des dents permanentes survient à 5 ans; celle de la seconde paire se produit à 6 ans et à 7 ans, les trois paires sont déjà toutes en place.

En outre, les caractéristiques morphologiques des graines des espèces étudiées affectent le nombre des graines récupérées, et cela été confirmé par **WHITACRE et CALL (2006)**, qui ont indiqué que les graines sphériques traversent le tube digestif plus rapidement que les graines plates ou les graines allongées et ont un temps de germination plus élevé après récupération.

De plus, la variation dans le temps de séjours des graines chez les dromadaires adultes est de 360h contrairement aux dromadaires jeunes, qui est de 192h. En effet, **MELANIE (2014)**, a indiqué que, plus l'animal est grand et lourd, plus son intestin est long et large, et plus le temps de rétention des graines est long. **LEVEY (1986)**, montre que la taille et le fonctionnement du système digestif du vecteur animal influencent le temps de rétention des graines. Le temps de rétention varie donc d'une espèce animale à l'autre, d'une saison à l'autre, et même d'un individu à l'autre.

Le maximum de récupération des graines pour les dromadaires jeunes et adultes était entre le temps de 72h et 144h après l'alimentation, soit après 4 jours et 6 jours respectivement, tandis que **RICHARD (1985)**, a indiqué que le temps moyen de séjour chez le dromadaire est de 46 heures.

Nos résultats montrent une récupération totale de 4.87% des graines pour les deux catégories. (14,88%) récupérée pour *Vachellia tortilla*, suivi par *Retama raetam* avec 11,22%, arrive ensuite *Genista saharae* avec 8,66 % et en fin *Lotus creticus* avec 4,22%. De l'autre côté, la disparition des graines est liée à l'animal où **ABBASE et al. (2018)**, a indiqué que, peut-être, en raison des dents plus grandes et plus fortes du dromadaire que pourraient écraser plus de graines que les petits herbivores. De leur côté, **JAGANATHAN et al., 2016 ; TATIANA et al., 2019** ont déclaré que la taille et la dureté des téguments sont deux facteurs importants déterminant la probabilité de graines ingérées pour survivre la mastication et la rumination. De ce fait, les graines de grande taille et de masse élevée ont, en effet, la tendance à être déféquées plus rapidement que les graines plus petites et plus légères, et seront prédisposées à être dispersées sur de plus longues distances (**LEVY et GRAJAL, 1991; GARDENER et al., 1993; ADRIAENS et al., 2007**). Les graines sont, généralement, résistantes aux processus digestif distincts (**DANTHU et al., 1996**); Pour les mammifères herbivores, la survie des graines au passage à travers leurs tubes digestives est généralement faible et de petites graines arrondies avec des téguments durs et résistants ont plus de chances de survie à la mastication et à la digestion (**JANZEN, 1984; PAKEMAN et al., 2002**). La

banque de graines de bouses des bétail est affectée par la taille de l'espèce, la quantité de graines ingérées et les caractéristiques physiques et chimiques de propriétés des crottes (MILOTIC et HOFFMAM, 2016), ainsi que traits morphologiques des graines (PAKEMAN *et al.*, 2002).

Aucune altération n'a été enregistrée au niveau des caractéristiques morphologiques des graines après le passage par le tractus digestif des dromadaires jeunes et adultes, particulièrement, la couleur et la forme. Tandis que nous avons enregistré un petit changement au niveau de la taille des graines récupérées, cela confirme les travaux de TRABELSI (2010) et TRABLSI (2016), qui a indiqué que, généralement, les graines ne sont pas modifiées morphologiquement (couleur, taille et forme) dont la quasi-totalité étaient en bon état après leur passage dans le tube digestif du dromadaire, cependant les résultats rapportés par ABBAS *et al.*, 2017) montrent que les graines récupérées sont plus grandes et plus foncées que celles non consommées, cela reflète le processus d'hydratation pour l'espèce *Prosopis juliflora* est conforme à la taille mais n'est pas conforme à la couleur.

Nous prouvons dit que le dromadaire joue un rôle important dans la dispersion des graines des plantes de la famille des *Fabaceae*, donc il contribue à la préservation de son environnement dans lequel il n'influence pas négativement sur la morphologie et la taille des graines qui passent dans son système digestif. Nous pouvons déduire que les graines des espèces étudiées étaient plus résistantes au passage dans le tube digestif des jeunes animaux que les dromadaires adultes.

L'originalité de notre projet de recherche fut de générer plus d'informations sur le dromadaire qui peut disperser les graines à l'aide de leur système digestif. Elle est un pas de plus dans la compréhension de certain événement environnemental entre l'animal et le végétal dans un cadre expérimentale.

# *Conclusion*

## **Conclusion**

À la fin de cette étude, et d'après les résultats obtenus, nous avons eu une idée sur le rôle de deux catégories d'âges différents, à savoir jeunes dromadaires et adultes, dans la dispersion des graines de la famille de *Fabaceae*, en utilisant la méthode *in vivo* par l'analyse des graines prélevées dans les crottes.

Nos résultats ont permis de mettre en évidence le rôle considérable du dromadaire en tant qu'agent de dispersion des graines de la famille de *Fabaceae* dans son écosystème.

Grâce à l'étude morphologique des graines, nous avons conclu que le passage des graines de la famille de *Fabaceae* (*Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Retama raetam*, *Lotus creticus*) à travers le système digestif des dromadaires affecte leurs taille, elles sont devenues légèrement plus grosses d'environ 0,1 mm, alors que leur forme et leur couleur n'ont pas été affectées.

Par rapport au nombre de graines récupérées dans les crottes, il s'agit d'un faible pourcentage par rapport au nombre total de graines consommées par les dromadaires, où l'on remarque aussi qu'il y a une différence dans le nombre de graines récupérées entre les deux catégories d'âge, car le nombre était plus important chez les jeunes (280 graines) que les adultes (71 graines). Donc il y a une différence de dispersion entre les dromadaires jeunes et les dromadaires adultes.

Selon les résultats, on remarque qu'il y a une différence aussi dans la période de récupération des graines qui est plus important chez les dromadaires adultes. Le temps de séjours des graines dans le tube digestif de dromadaires est de 03 jours chez les deux catégories de dromadaires.

La première récupération des grains était identique chez les deux catégories, dont il était après 72 h (3jours).

Enfin, il faut noter que notre travail représente un point de départ pour d'autres recherches sur le rôle du dromadaire dans la dispersion efficace des graines et son rôle dans la germination et sa contribution dans la préservation du couvert floristique saharien. Il doit être poursuivit par d'autres travaux relatifs, entre autre :

1. Mise à germination de ces graines après passage ;
2. Comparaison de la germination des graines avant et après passage dans le tube digestif ;

3. Etudier d'autres espèces pastorales de la famille des Fabaceae.

*Références  
bibliographiques*

Références bibliographiques

-**ABBAS M A , MANCILLA –LEYTON J. M. ,CASTILLO J.M. 2017.** Can camels disperse seeds of the invasive tree *Prosopis juliflora* . WEED RESEARCH . An International Journal of Weed Biology , Ecology and Vegetation Management DOI: 10.1111/wre.12298 <https://www.researchgate.net/publication/323775549>.

–**ABBAS.Q,AMIN.I, MANSOOR.S, SHAFIQ.M, WASSENEGGERASSENEGGER.M, BRIDDON.R.W. 2018.** The Rep proteins encoded by alphasatellites restore expression of a transcriptionally silenced green fluorescent protein transgene in *Nicotiana benthamiana*.

-**ABDELGOUEFI A et LAOUAR M. 1999.** Autoécologie des légumineuses spontanées utilisées pour le fourrage et /ou le pâturage en Algérie. Institut National Agronomique, El Harrache 16200, Alger, Algérie.

-**ABDELHAKIM S., TRABELSI H., CHEHMA A., AL JASSIM R. 2017.** Camel as seed disperser in the northern Sahara rangelands of Algeria International Journal of Biosciences 58-65 <http://www.innspub.net/current-issue-ijb/>.

-**ACLAND, P.B.E. 1932.** Notes on the camel in eastern Sudan. Sudan Notes Rec. 15 (1): p. 119 à 149.

-**ADRIAENS D., HONNAY O., HERMY M. 2007.** Does seed retention potential affect the distribution of plant species in highly fragmented calcareous grasslands? Ecography 30, 505-514.

- **BAAMEUR. 2006** .Contribution à l'étude de la répartition biogéographique de la flore spontanée de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est algerien) Mémoire Magister. Agro. Saha. Université Kasdi Merbah. Ouargla, Algérie.

-**BAKKER, J. P. 1998.**The impact of grazing on plant communities .In Wallis De Vries,M.F. ,BAKKER,J.P.,et van WIEREN,S.E.(Eds.) Grazing and conservation management (pp.137-184).Dordrecht ;Kluwer Academic Publishers.

-**BAKKER J.P. et BERENDSE F. 1999.** Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. Trends Ecol. Evol. 14 : 63-68.

-**BASKIN J M ,BASKIN C. C. L. I. 2000.** Taxonomy , anatomy and evolution of physical dormancy . Plant Spec . Biol. Romoting microorganisms and limited amounts of compost and water . j Environ Manag.

-**BASKIN C.C. 2003** . Breaking physical dormancy in seeds – focusing on the lens. New Phytol.

-**BASKIN CC, BASKIN JM. 2014.** Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy.

-**BEN GOUMI M et FAYE B. 2002.** Adaptation du dromadaire à la déshydratation. Sécheresse, 13, 121-129 d germination, 2nd ed. San Diego, CA, USA: Academic/Elsevier.

- BEN ZROUGA J BOUCHUICHA S. 2015.** Extraction d'huile essentielle et l'étude phytochimique de la plante retama raetam Université Dr Moulay Tahar de Saida 40 p.
- BIO YANDOU I, SOUMANA I, RABIOUH et MAHAMANE A. 2019 .** Effet des traitements sur la germination de *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* (Savi) Brenan au Niger, sahel . International journal of biological and chemical science <http://www.ifgdg.org>.
- CAMPOS C.M. et OJEDA R.A. 1997.** Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (*Fabaceae*) seeds by desert mammals in Argentina. *Journal of Arid Environments*. (35). 707-714.
- Catalán, L. et M. Balzarini. 1992.** Improved laboratory germination condition for several arboreal *Prosopis* species: *P. chilensis*, *P. flexuosa*, *P. nigra*, *P. alba*, *P. caldenia* and *P. affinis*. *Seed Sci. & Technol.* 29: 293-298.
- CHEHMA A. 2003.** Productivité pastorale et productivité laitière en Algérie. Lait de chamelle pour l'Afrique. *FAO Production et Santé Animales* 2, 43-47p.
- CHEHMA A., GAOUAR A., SEMADI A. et FAYE B. 2004.** Productivité fourragère des parcours camélins en Algérie: cas des pâturages à base de Drinn " *Stipagrostis pungens*". *Sciences et Technologie, Université Mentouri - Constantine*, n° 21C. pp. 45-52.
- CHEHMA A. et LONGO HF. 2004 .** Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits de palmier dattier, de Drinn !*Stipagrostis pungens*! et de paille d'orge. *Cah. Agric.* 13. pp: 221-6.
- CHEHMA . A. 2005 .** Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba. 178 P.
- CHEHMA A. 2006.** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional Algérienne. *Labo. Rech. Prot. Ecos. zones arides et semi arides. Uni K M Ouargla*.
- CHEHMA A., FAYE B. 2009.** "Spatial and seasonal variation of chemical composition of desert plant and camel faeces", 2nd Conf. ISOCARD, Djerba, 12-14 mars 2009.
- DAGET, GODRON. 1995.** *Pastoralisme. Troupeaux, espaces et sociétés*, Paris, AUPELF, UREF, 512 p.
- DANTHU P., ICKOWICZ A., FRIOT D., MANGA D. et SARR A. ; 1996 .** Effet du passage par le tractus digestif des ruminants domestiques sur la germination des graines de légumineuses ligneuses des zones tropicales sèches. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*. 49 : 235-242.
- DE LA VEGA S et GODINEZ- ÁLVAREZ H. 2010.** Effect of gut passage and dung on seed germination and seedling growth: donkeys and a multipurpose mesquite from a Mexican inter-tropical desert. *Journal of Arid Environments*, 74, 521–524. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.09.020>.

- DERRUAU M. ; 1967** . Précis de géomorphologie. Ed : Masson, Paris. 415 pages.
- DE WITT H. 1963** . Les plantes du monde. Ed. Hachette, Paris, 339p.
- DIAGANA D. 1977** . Contribution a l'étude de l'élevage du dromadaire en MAURITANIE .Thèse de la faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire.
- DJABEUR K. H. A., TAIB B. B. H., SELAMI N., SANGARE M. et MAHBOUBI S. 2007**. Contribution à la connaissance de deux rétames: *Retam monosperma* et *R. reatam*. 2: 572-578.
- DULPHY J.P., BALCHC.C., DOREAU M.1995**. Adaptation des espèces domestiques à la digestion des aliments lignocellulosiques. In : R.Jarrige, Y.Rucke-busch,C. Demarquilly,M.H.Farce et M. Journet (eds),Nutrition des ruminants domestiques-Ingestion et digestion,759-803.INRA Editions, Paris.
- DUPONT F. GUIGNARD J. L. 2007**. Abrégé de Botanique, Les familles de plantes .14<sup>ème</sup> édition : Edition Masson , Paris ; 285p.
- FAYE B. et TISSERAND J.L. 1989**. Problèmes de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Options Méditerranéennes n° 2, CIHEAM, 61-65.
- FAYE B. 1997**. Guide de l'élevage du dromadaire. Editions SANOFI. Santé Nutrition animale.126 p.
- FAYE B. et PORPHYRE V. 2011**. Le dromadaire et le cochon: deux visions opposées de l'élevage , Natures Sciences Sociétés 19, 365-374.
- FENNER M. et THOMPSON K. 2005**. The Ecology of Seeds. 1st Ed., Cambridge University Press, Cambridge, UK., ISBN: 0521653681, Pages: 264.
- GENMEDOC.2006**.Pratiques de germination dans les banques de semences du réseau GENMEDOC.
- Gama-Arachchige NS, Baskin JM, Geneve RL, Baskin CC. (2013)**. Quantitative analysis of the thermal requirements for stepwise physical dormancy-break in seeds of the winter annual *Geranium carolinianum* (Geraniaceae). Ann Bot 11:849–858.
- GARDENER C.J., MCIVOR J.G. et JANSEN A. (1993)**. Passage of legume and grass seeds through the digestive tract of cattle and their survival in faeces. Journal of Applied Ecology 30. pp: 63-74.
- GÖKBULAK F. 2006** . Recovery and Germination of Grass Seeds Ingested by Cattle. Journal of Biological Sciences. 6 (1).: 23-27. © Science Publications.
- GRANDE D., LEYTON J.M.M., DELGADO-PERTIÑEZ M. et VICENTE Á. M. 2013**. Endozoochory seed dispersal by goats recovery, germinability and emergence of five Mediterranean shrub species. Spanish journal of agricultural research. 2. 347-355.

- HOPKINS W. 2003** . Physiologies végétales. Edition . 514 p.
- HOSTETTANN K . , POTTERAY O and WOLFENDER J . L. 1998**. The potential of higher plants as a source of new drugs. *Chimie*, 52, 10-17.
- HOWE HF. et SMALLWOOD J. 1982**. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 13, no. 1, p. 201-228.  
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.13.110182.001221>.
- JAGANATHAN G. K. YULE K. LIU B. 2016**. On the evolutionary and ecological value of breaking physical dormancy by endozoochorie . *Perspect . Plant Ecol. Evol.Syst*, 22 , 11-22
- JANZEN D.1984**. Dispersal of small seeds by big herbivores foliage is the fruit. *Am Nat* 123:338–353.
- **JULI .1984**. Plants for arid lands. Proceeding of the Kew International Conference on Economic Plants for Arid Lands held in the Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, England, 23-27.
- JUUD WS, CAMPBELL CS, KELLOGG EA, STEVENSt PF, DONOGHUEMJ ; 2002**. *Plant systematics – a phylogenetic approach*, 2nd edn. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.
- KANDIL H.M. (1984)**. Studies on camel nutrition. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt, 76 p.
- **KHELOUFI A et MANSOURI L M. 2017**: Effet de l'acide sulfurique sur la germination d' un arbre fourrager *Acacia nilotica* (L.) subsp *tomentosa*. *Livestock Research for Rural Development. Volume 29, Article #27*. Retrieved September 2, 2020, from <http://www.lrrd.org/lrrd29/2/khel29027.html>.
- KHURANA, E. et J. S. SINGH. 2001**. Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. *Environnemental Conservation* 28:39–52.
- KUITERS A.T et HUISKES H.P. 2010**. Potential of endozoochorous seed dispersal by sheep in calcareous grasslands: correlations with seed traits. *Applied Vegetation Science*, 13(2), 163-172.
- LAMSON A, M. 2006**. Etude phytochimique d'une fabacée tropicale, *Lonchocarpus nicou* évaluation biologique préliminaire université de limoges.
- LE FLOC'H E., et GROUZIS M. 2003-** *Acacia raddiana*, un arbre des zones arides à usages multiples. Un arbre au désert : *Acacia raddiana*. Édi IRD Paris : 21-58.
- LE HOUEROU H.N. 1968**, La sédentarisation du Sahara Septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie), *in Annales Algériennes de Géographie*, décembre, n° :6.

- LEONARDO S. G. ; 2019.** Average time of dispersal and germination of *Fabaceae* seeds retrieved from goat feces . *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 40, n. 5, suplemento 1, p. 2319-2330 . DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n5Supl1p2319.
- LEVEY D.J. 1986.** Methode of seeds processing by birds and seeds deposition patterns . In *Frugivores and Seeds Dispersal* , A, Estrada , and T.H .Fleming , eds , pp.147-158.
- LEVEY D.J., GRAJAL A. 1991.** Evolutionary implications of fruit processing limitations in cedar waxings . *The American Naturalist* 138, 171-189.
- LI, B. and FOLEY, M.E. ; 1997 .** Genetic and molecular control of seed dormancy. *Trends in Plant Science* 2, 384–389.
- LIVINGSTON SD et NIALS FL. 1990.** Archaeological and paleoenvironmental investigations in the Ash Meadows National Wildlife Refuge, Nye County, Nevada Technical Report No. 70. Desert Research Institute, University of Nevada System, Quaternary Sciences Center. 212 pp.
- LOGRADA . Takia. 2010 .** Etude Caryologique et Phytochimique de Six Espèces Endémiques du genre *Genista* L. en Algérie.) doctorat en sciences biologie végétale . Université SETIF.
- LONGO H.F., CHEHMA A. et OULAD BELKHIR A. 1988 .**Quelques aspects botaniques et nutritionnels des pâturages du dromadaire en Algérie. *Opt. Médit. Série séminaires*. n° 2. 1989. pp : 47-53.
- LONGO H. F., SIBOUKEUR O., CHEHMA A. 2007.** Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie, *Cahiers Agriculture*.16 (6). 477 – 483.
- MANCILLA-LEYTON J.M. et MARTIN VICENTE A. 2011.** The role of goats in improving crop substrate: Post-ingestion germination and survival of two Mediterranean herbaceous forage species. *Journal of Vegetation Science*. 22: 1031-1037.
- MANCILLA-LEYTON J.M., FERNANDEZ-ALES R. et MARTIN VICENTE A. 2012.** Low viability and germinability of commercial pasture seeds ingested by goats. *Small Ruminant Research*. 107: 12-15.
- MANZANO, P., MALO, J.E.et PECO, B. 2005.** Sheep gut passage and survival of Mediterranean shrub seeds. *Seed Science Research*, 15: 21-28.
- MAZLIAK P. 1998 .** Physiologie végétale II croissance et développement.
- MEKKIOU R. 2005 .** Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre *Genista* (Fabaceae) : *G. saharae*, *G. ferox*. Diplôme de Doctorat en chimie organique : Phytochimie. Université MENTOURI , Constantine, Algérie, p200.
- MELANIE P. ; 2014 .** Influence de la dispersion endozoochore sur la composition des communautés végétales : une approche fonctionnelle basée sur trois sauvages . Thèse de doctorat en écologie . Université d'ORLEANS .274 P.

- MERIANE D. ; 2018** . Etude biologique et phytochimique de *Calobota saharae* (Coss et Dur.) Boatwr &B.E. van wyk. Doctorat en sciences biologique . Université Ferhat Abbas Sétif.
- MILOTIC´, T., HOFFMANN , M. ; 2016**. How does gut passage impact endozoochorous seed dispersal success? in a spatially heterogeneous landscape. *Plant Ecology* 178, 149–162.
- MOLES AT., WESTOBY M. ; 2006** . Seed size and plant strategy across the whole life cycle. *Oikos* 113.
- MONOD T. ;1992** . Du désert. *Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24.
- MOSLAM M et MEGDICHE F ; 1989**. L'élevage camelin en Tunisie. *Options Méditerranéennes Série Séminaires* 2:3–36.
- MOUITY .J.A. ; 1999** . Diversité biologique des *Fabaceae* et leur intérêt ethnobotanique dans province du BAZGA (BURKINAFASO). Diplôme d'ingénieur. Université polytechnique de BOBO DIOILASSO.
- NARJISSE H. (1989)**. Nutrition et production laitière chez les dromadaires. *Options Méditerranéennes -Série Séminaires-* n° 2. pp: 163-166.
- NEWMAN D.M.R. 1979**. The feeding habit of old and new world camels as related to their futur role as productive ruminants. *Proceeding on works hop on camel I.F.S.* pp:171 - 200.
- OR K et WARD D. 2003**. Three-way interactions between Acacia, large mammalian herbivores and bruchid beetles – a review. *African Journal of Ecology* 41, 257–265.
- ORTEGA BAES P, DE VIANA M et SARAVIA M. 2001**. The fate of *Prosopis ferox* seeds from unremoved pods at National Park Los Cardones. *Journal of Arid Environment* 48, 185–190.
- OULD AHMED . M. 2009**. Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius* ) en TUNISIE . thèse de doctorat en sciences agronomiques . Université du 7 Novembre a Carthage.
- OZENDA P. 1981**. La végétation des Alpes sud-occidentales. Notice détaillée des feuilles Gap, Larche, Digne, Nice et Antibes de la Carte de la Végétation de la France» CNRS, 258 p.
- OZENDA P. 1983**. Flore et végétation du Sahara. 1ère édition. Ed. C.N.R.S. Paris.662.
- OZENDA P. 1991**. Flore de Sahara (3 édition mise à jour et augmentée ) Paris , Editions du CNRS. 662 p.
- PAKEMAN, R. J., DIGNEFFE, G., and SMALL, J. L. 2002**. Ecological correlates of endozoochory by herbivores. *Functional Ecology* 16, 296–304.doi:10.1046/j.1365-2435.2002.00625. x.

- POSHLOD, P., et BONN, S. 1998** . Changing dispersal processes in the central European landscape since the last ice age ;an explantation for the actual decrease of plant species ichtness in defferent habitats ?*Acta Botanica Neerlandica*,47,27-44.
- PRIMACK, R. B., et MIAO, S. L. 1992** . Dispersal can limit local plant distribution . *Conservation Biology*,6 ;513-519.
- PYERE DE FABREGUES B. 1989**. Le dromadaire dans son milieu naturel. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire en Pays Tropicaux.*, 42 : 127-32.
- QUEZEL P., SANTA S. 1962**. Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales .Tome I .Paris .Centre National de la recherche Scientifique . 565p.
- QUEZEL P. 1965** . La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. Fischer. Stuttgart. 333p.
- RAMOS, M, LAME, MW, SEGALL, HJ, WILSON DW. 2006**. The BMP type II receptor is located in lipid rafts, including caveolae, of pulmonary endothelium in vivo and in vitro *Vascul Pharmacol*44509.
- ROBERSTON, L.J., HERMANSEN, L. et GJERD, B.K. 2006**. Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in sewage in Norway. *Appl Environ Microbiol* **72**, 5297– 5303.
- SANCHEZ A.M et PECO B. 2002**. Dispersal mechanism in *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*: autochory and endozoochory by sheep. *Seed Sci. Res.* 12, 101–111.
- SCHUPP E.W. 1993**. Quantity, quality, and the effectiveness of seed dispersal by animals. Pages 15–29. inT. H. Fleming and A. Estrada, editors. *Frugivory and seed dispersal: eco- logical and evolutionary aspects*. Kluwer Academic, Dor-drecht, The Netherlands
- SIBOUKEUR , O. 2007**. Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation . thèse de doctorat en Sciences Agronomiques université INA EL Harrach-Alger.95p.
- STILES W.B ; 1988**. Psychotherapy process-outcome correlations may be misleading. *Psychotherapy*, 25, 27-35.
- SUÁREZ F, Juan E. MALO. 2002**. La dissémination endozoochore dans les pâturages méditerranéens et la transhumance. Université Autonome .28049 Madrid. Espagne.
- TATIANA O . S. ; HENRIQUE D.V. ; BRUNO B. D. ; NOBERTO S. R. ; RENATA V**
- THANOS, C. A., GEORGHIOU , K. , C. & PANTAZI, C. 1992**. *Cistaceae* : a family with hard seeds. *Israel J. Bot.* 41: 251–263.
- TILLEY J.M et TIRRY R.A. 1963**. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops *Current Contents/Journal of the British Grassland Society* 18:104-111.

- TRABELSI H. 2010.** Rôle du dromadaire dans la régénération et la prolifération du couvert floristique des parcours du Sahara septentrional algérien. Magistère Ecologie environnement. Université d'Ouargla. Ouargla. Algérie, 142p.
- TRABLSI H. , CHAHMA A , SENOUSSE A, FAYE B. 2011.** The role of the Camel in the preservation of the flora Covered Rangeland . 3<sup>rd</sup> ISOCARD International Conference
- TRABELSI H., SENOUSSE A., CHEHMA A. 2012.** Etude de la dissémination des graines des plantes spontanées dans les crottes du dromadaire dans le Sahara septentrional Algérien. *Sécheresse*. 23 (2):94-101.
- TRABELSI H. 2016.** Rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Doctorat Ecologie environnement. Université d'Ouargla. Ouargla. Algérie, 103 p.
- TRABELSI H , CHAHMA A , AL JASSIM R et SENOUSSE A. 2017 .** Camel as seed disperser in the northern Sahara rangelands of Algeria. *International Journal of Biosciences* .ISSN : 2220-6655(Print ) , 2222-5234 (online ) .Vol.10 , No.4 , P-58-65. <http://www.innspub.net>.
- TRAVERSE A. 1998.** Effect of seed passage through vertebrates on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Systematics and Evolution* **1**, 151– 190.
- TURNBULL, A. P, TURNBULL, H. R., POSTON, D., BEEGLE, G., BLUE-BANNING, M., DIEHL, K., FRANKLAND, C., LORD, L., MARQUIS, J., PARK, J., STOWE, M., et SUMMERS, J. A. 2000.** Family quality of life A United States perspective. A paper presented at Family Quality of Life Symposium, Seattle, WA. Lawrence, KS: Beach Center on Families and Disability.
- VAN ASSCHE J. A , DEBUCQUOY K.L.A., ROMMENS W.A.F. 2003.** Seasonal cycles in the germination capacity of buried seeds of some Leguminosae (*Fabaceae*). *New Phytol*.
- VENIER P. CARRIZO G. C. , CABIDO M., FUNES G. 2012.** Physical dormancy and histological features of seeds of five Acacia species (*Fabaceae*) from xerophytic forests in central Argentina. *Flora*. 207, 39–46.
- VON MAYDELL H. J., 1986.** Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, Schriftenreihe der GTZ No. 147, 531 p.
- WARDAH, F., M. DAWA et OULD AL-MUSTAFA M.M. 1990.** The nutritive value of plant species eaten by camels (*Camelus dromedaries*). *Proceedings of the International Conference on Camel Production and Improvement*, Tobruk, Libya.
- WHITACRE, M. K., et CALL , C. A. 2006.** Recovery and germinability of native seed fed to cattle. *Western North American Naturalist* 66, 121– 128. doi:10.3398/1527-0904(2006)66[121:RAGONS]2.0.CO;2.
- WILLIAMSON, G. et PAYNE , W.J.A. 1978.** An introduction to animal husbandry in the tropics. 3<sup>ème</sup> éd. Londres, Longman, 755 p.

-WILSON. 1984. Biophilia Harvard University Press, Cambridge, MA (1984).

-WOJCIECHOWSKI M .F., LAVIN M. et SANDERSON M. J. 2004. A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *mat K* gene resolves many well supported sub clades within the family. *Am.J.Bot.*91(11):1846-1862.

-ZEUNER F.E. 1963. A History of Domesticated Animals. Hutchinson Ed., London.

### Références électroniques

\*Ref.Eléc.01: [http://www.planetefleurs.fr/Systematique/Fabaceae/Lotus\\_creticus.html](http://www.planetefleurs.fr/Systematique/Fabaceae/Lotus_creticus.html) 15 - 05-2020 14 h 48

\*Ref. Eléc 02 : [https://www.florealpes.com/fiche\\_lotuscreticus.php](https://www.florealpes.com/fiche_lotuscreticus.php) 9H 45min 04-06-2020

\*Ref.Eléc. 03: <https://www.definitions-marketing.com/definition/etude-in-vivo/>

## Rôle du dromadaire dans la dispersion des graines de quelques plantes spontanées du Sahara

**Résumé :** Ce travail est porté sur le rôle écologique du dromadaire dans la dispersion des graines de quelques plantes spontanées de la famille des *Fabaceae* reconnues par leur dormance tégumentaire. Les essais ont été conduits sur deux catégories d'âges (jeunes et adultes) et nourris avec des graines de quatre espèces : *Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Lotus creticus* et *Retama raetam* trois jours consécutifs. Les crottes ont été collectées pour récupérer les graines pendant 15 jours. Nos résultats ont montré que le dromadaire est considéré comme un agent de dispersion des graines de la famille de *Fabaceae* dans son écosystème. Le passage des graines affecte leurs tailles, alors que la forme et la couleur n'ont pas été affectées. Un faible pourcentage de graines récupérées par rapport au nombre total de graines avalées par les dromadaires, avec une différence dans le nombre de graines récupérées entre les deux catégories d'âge, est plus important chez les jeunes que les adultes. Selon les résultats, le temps de séjours des graines chez les deux catégories de dromadaires est 03 jours. Enfin, nous pouvons conclure que le dromadaire a un effet sur la dispersion des graines de la famille *Fabaceae* donc, il contribue à la préservation de son écosystème.

**Mots clés :** Dromadaire- Endozoochorie- *Fabaceae*- Graines- Morphologie- Sahara.

## Role of the dromedary in seed dispersal of some spontaneous plants in the Sahara desert

**Abstract:** This work is focused on the ecological role of the in the dromedary dispersal of seeds of some spontaneous plants of the *Fabaceae* family recognized by their integumentary dormancy. The trials were conducted on two age categories (young and adults) and fed with seeds of four species: *Vachellia tortilis*, *Genista saharae*, *Lotus creticus* and *Retama raetam* on three consecutive days. The droppings were collected to collect the seeds for 15 days. Our results showed that the dromedary is considered as a dispersal agent of seeds of the *Fabaceae* family in its ecosystem. The passage of seeds affects their size, while the shape and color were not affected. A small percentage of seeds recovered in relation to the total number of seeds swallowed by the dromedary, with a difference in the number of seeds recovered between the two age categories, was greater in the young than in the adults. According to the results, The residence time of the seeds in both categories of camels is 03 days.. Finally, we can conclude that the dromedary has an effect on the dispersal of seeds of the *Fabaceae* family and therefore, it contributes to the preservation of its ecosystem.

**Keywords:** Dromedary- Endozoochorie- *Fabaceae*- Grains- Morphology- Sahara.

## دور الجمل العربي في نشر بذور بعض النباتات العفوية في الصحراء

### المخلص :

ركز هذا العمل على الدور البيئي للجمل العربي في نشر بذور بعض النباتات العفوية من عائلة الفصيلة البقولية المعترف بها في سباتها التكاملية. أجريت التجارب على فئتين عمريتين (صغار وكبار) وتم إطعامهم ببذور أربعة أنواع: *Genista saharae*, *Lotus creticus*, *Vachellia tortilis* و *Retama raetam* على مدار ثلاثة أيام متتالية. تم جمع الفضلات لجمع البذور لمدة 15 يوماً. أظهرت نتائجنا أن الجمل العربي يعتبر عامل تشتت لبذور عائلة البقوليات في نظامه البيئي. يؤثر مرور البذور على حجمها ، بينما لا يتأثر الشكل واللون. كانت نسبة صغيرة من البذور المستعادة بالنسبة للعدد الإجمالي للبذور التي ابتلعها الإبل ، مع وجود اختلاف في عدد البذور المستعادة بين الفئتين العمريتين ، كانت أكبر في الصغار منها في البالغين. وطبقاً للنتائج ، فإن مدة بقاء البذور في كلا الفئتين من الجمل العربي 03 أيام . أخيراً ، يمكننا أن نستنتج أن الجمل العربي له تأثير على تشتت بذور عائلة فاباسيا ، وبالتالي ، فهو يساهم في الحفاظ على نظامه البيئي.

**الكلمات المفتاحية:** الجمل العربي -انتشار البذور عبر الجهاز الهضمي- البقوليات - بذور - مورفولوجيا- الصحراء.