N° d'ordre:
N° de série:

UNIVERSITE KASDI MERBAH -OUARGLA-

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

****

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTER

Spécialité : Ecologie Saharienne et Environnement

Par

TRABELSI Hafida

Rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien

Soutenu publiquement le : 29 /11 /2010

Devant le jury

Présidente	**Mme SIBOUKEUR Oumelkheir**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Encadreur	**M^{er} CHEHMA Abdelmadjid**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Co-encadreur	**M^{er} SENOUSSI Abdelhakim**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Examinatrice	**Mme BISSATI Samia**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Examinatrice	**Mme OULD EL HADJ-KHELIL Aminata**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla

Rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien

RESUME

Le dromadaire est connu comme étant le seul herbivore domestique adapté à la valorisation de la végétation saharienne. Le principal objectif de ce travail est de connaitre le rôle écologique de cet animal sur son écosystème désertique dans le maintien du couvert floristique par la dissémination des graines par endozoochorie. Pour cela, des échantillons de fèces du dromadaire ont été récoltés dans deux transects (Touggourt et Ghardaïa) représentatifs de six parcours camelins sahariens et durant quatre saisons consécutives de l'année d'étude (2009/2010), dans le but de prélever les graines et les soumettre aux différents tests de germination. L'analyse spatio-temporelle de contenu de fèces du dromadaire en graines nous a permis de recenser 2967 graines représentant 35 différents types. Du point de vue temporel, la répartition de la densité de graines ainsi que les différents types durant l'année d'étude varie suivant les saisons de récolte. A cet effet, la plus grande densité de graines est présente en été (1609 graines) tandis que les nombres de présence faibles sont enregistrés en hiver (516 graines), au printemps (422 graines) et en automne (420 graines), et de la même façon, le plus grand nombre de types est présent en été avec 28 types, suivis de la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et celle de printemps avec 12 types. D'autre part, la répartition spatiale de graines montre que la densité la plus élevé de graines est représentée dans le transect de Ghardaïa (1832 graines) arrive ensuite le transect de Touggourt (1135 graines), et le nombre de types le plus élevé est enregistré dans le transect de Ghardaïa (33types), pour le transect de Touggourt, le nombre enregistré est de 21 types. Pour les tests de germination les résultats obtenus ont montré, qu'en générale, le passage de graines dans le système digestif du dromadaire n'a pas d'effet négatif sur leur pouvoir germinatif. Enfin, l'analyse spatio-temporelle des épidermes contenus dans les fèces du dromadaire enregistre 64 espèces broutées par cet animal, ce qui donne une proportion de 55% d'espèces déféquées au stade graines aptes à se régénérer.

Mots clés :

Dromadaire, Fèces, Transfert, Graine, Plantes spontanées, Sahara septentrional algérien.

دور الجمــل في نقـل بذور النباتــات التلقائية في الصحراء الشماليــة الجزائريــة

الملخص

الجمل هو الحيوان الوحيد المجتر المستأنس و المتأقلم مع الغطاء النباتي الصحراوي. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة الدور الايكولوجي لهذا الحيوان في النظام البيئي الصحراوي له، و يتمثل هذا في المحافظة على النباتات و تجديدها بواسطة نقل و توزيع البذور. لهذا الغرض أخذت عينات من فضلات الجمل ملتقطة في مناطق جيومورفولجية مختلفة و التي تمثل 6 مراعي إبل صحراوية لمنطقتي تقرت و غرداية و في مدة أربع فصول متتابعة لسنة الدراسة 2010/2009 بغية استخراج البذور من تلك الفضلات و اختبارها تحت تجارب مختلفة للإنتاش. سمحت الدراسة الزماكانية لمحتوى فضلات الجمل من البذور بتعداد 2967 بذرة ممثلة في 35 نوع نباتي. فمن الجانب الزمني تتوزع كمية و نوعية البذور توزيعا متباينا خلال فصول إلتقاط الفضلات، حيث خلصنا إلى أن أكبر كمية من البذور تتواجد في فصل الصيف (1609 بذرة) في حين أحصي تواجدها في فصل الشتاء (516 بذرة) و في الربيع (422 بذرة) أما الخريف (420 بذرة). أما من حيث النوعية، فسجل أكبر عدد أيضا في فصل الصيف حيث بلغ 28 نوع و يليه فصل الخريف 21 نوع ثم فصل الشتاء 15 نوع، أما في فصل الربيع فسجل 12 نوع. من جهة الانتشار المكاني للبذور تبين أن الكمية الأكبر مسجلة في منطقة غرداية (1832بذرة) تليها منطقة تقرت (1135بذرة)، أما من حيث النوعية فكانت منطقة غرداية يتمركز بها 33 نوع في حين أن منطقة تقرت بها 21 نوع. فيما يخص تجارب الإنتاش فقد أثبتت النتائج عموما أن البذور قد حافظت على قدرتها الإنتاشية بعد مرورها بالجهاز الهضمي للجمل. أخيرا توصلنا من خلال الدراسة لمحتوى فضلات الجمل من قشور النباتات إلى 64 نوع نباتي مستهلك من طرف هذا الحيوان، و عليه تقدر نسبة 55٪ نوع نباتي قابل للتجديد.

الكلمات الدالة :

الجمل ، فضلات، نقل ، بذور، نباتــات تلقائيــة، الصحراء الشمالية الجزائريـة .

The role of the dromedary in the spontaneous plant seeds transfer in the northern algerian Sahara

ABSTRACT

The dromedary is known as being the only domestic herbivorous animal appropriate to the increase of the Saharian vegetation. The main aim of this work is to show the ecological role of this animal in the desertic ecosystem in the preservation and increase of spontaneous flora through seeds dissemination by endozoochory. Thus dromedary faeces have been collected in two selected areas, Touggourt and Ghardaia, since it is one of the six known cameline routes for the purpose of taking seeds that are that have undergone germination tests during the four successive seasons of the survey year 2009/2010. The spatio temporal analyses of the content in seeds in the dromedary feaces indicate the presence of 2967 seeds representing 35 different types. On the one hand, from a temporal standpoint the distribution of seeds and types density during the survey year has varied according to the season they have been collected. Therefore, the most important seeds density has been recorded in summer (1909 seeds) while less important seeds density has been recorded in Winter (516 seeds), in Spring (422 seeds) and in Fall (420 seeds). In the same way the most important number of types has been recorded in Summer (28 types), followed by Fall (21 types), then Winter (15 types) at last Spring (12 types). On the other hand, seeds spatial distribution indicates that the highest seeds density has been found in the region of Ghardaia (1832 seeds), then comes Touggourt (1135 seeds). In the same way, the highest number of types has been recorded in the region of Ghardaia (33 types) and (21 types) has been recorded in the region of Touggourt. As far as the germination results are concerned, these show that the passage of the seeds in the digestive system of the dromedary does not have a negative effect on their germinative power. Finally, the spatio temporal analysis of the epidermis found in a dromedary faeces show that 64 species were browsed by the animal, which indicates that a proportion of 55% of the Species defecated seeds are able to regenerate.

Keywords:

Dromedary, Faeces, Transfer, Seeds, Spontaneous plant, northern algerian Sahara.

N° d'ordre:
N° de série:

UNIVERSITE KASDI MERBAH -OUARGLA-

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

****

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTER

Spécialité : Ecologie Saharienne et Environnement

Par

TRABELSI Hafida

Rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien

Soutenu publiquement le : 29 /11 /2010

Devant le jury

Présidente	**Mme SIBOUKEUR Oumelkheir**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Encadreur	**M^{er} CHEHMA Abdelmadjid**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Co-encadreur	**M^{er} SENOUSSI Abdelhakim**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Examinatrice	**Mme BISSATI Samia**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Examinatrice	**Mme OULD EL HADJ-KHELIL Aminata**	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla

Dédicace

A Mes chers parents
Sans vous, je ne serais pas ce que je suis et que toute ma réussite dans la vie et dans mes études dépendra de ce que vous m'avez donné
Acceptez ce travail comme un témoignage de ma profonde sympathie. Que Dieu vous accorde la santé et la vie

A Ma chère frangine
Mouna, son mari Mer SENOUSSI Salim
et leurs petits: Mohamed, Youcef et Tasnime

A mes chers frangins
Med Said, Réda, Kamel, Farouk, Raouf, Mourad et Azeddine
Pour tous ce qu'ils ont faits pour moi, pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis au cours de mes études. Que Dieu puisse me permettre de vous récompenser

A ma belle sœur Rabia

A mes neveux
TRABELSI Ahmed Yassine et
TRABELSI Med Anouar, Juge d'instruction tribunal de Tindouf

A ma chère amie intime HADJ AMAR Hadjer

A mes enseignants-encadreurs
M. SENOUSSI H., M. CHEHMA A. et M. CHAABENA A.
Trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance

Je dédie ce modeste travail
✍ TRABELSI Hafida

Remerciements

Le présent travail a été réalisé à l'université Kasdi Merbah -OUARGLA- dans le cadre du projet CMEP Tassili N°09 MDU 754 sur l'environnement du Sahara Septentrional Algérien

Au terme de ce travail, il m'est à la fois un plaisir et un devoir de remercier sincèrement toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail

En premier lieu, je voudrais remercier chaleureusement le Docteur CHEHMA A. Maître de Conférences "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre et de l'Univers à l'université Kasdi Merbah -Ouargla- pour m'avoir offrir l'opportunité de réaliser ce travail et de bien vouloir accepter de le diriger avec beaucoup de compréhension et surtout de simplicité parfois aussi de leur critiques constructives et de leur patience. J'ai appris beaucoup de lui au sujet d'étude et comment rester à concentrer sur le point principal. Je lui en suis infiniment reconnaissante.

Je remercie aussi particulièrement le Docteur SENOUSSI A. Maître de conférences "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre et de l'Univers à l'université Kasdi Merbah -Ouargla- pour avoir accepter de codiriger avec beaucoup d'attention de ce mémoire. Je lui suis très reconnaissante pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent. Je lui dois beaucoup pour la forme et le contenu du travail présenté, pour ses encouragements et son aide précieuse et diverse.

A mes enseignantes-examinatrices

Docteur SIBOUKEUR O.E.K Maître de Conférences "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre et de l'Univers à l'université Kasdi Merbah -Ouargla-, qui me fait l'honneur de présider ce jury de soutenance, je suis particulièrement reconnaissante.

Docteur BISSATI S. Maître de Conférences "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre et de l'Univers à l'université Kasdi Merbah -Ouargla-, je suis honorée de juger mon travail. Vos qualités scientifiques ainsi que votre abord facile obligent ma profonde gratitude et admiration.

Docteur OULD EL HADJ-KHELIL A. Maître de Conférences "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et sciences de la terre et de l'Univers à l'université Kasdi Merbah -Ouargla-, je suis également très sensible à la sympathie, à la gentillesse et aux conseils que vous m'avez témoigné. trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.

Ma profonde gratitude et mes remerciements vont particulièrement à Mer. CHAABENA A., C'est pour moi l'occasion de vous remercier pour tous les services que vous m'avez rendus et votre aide aux différentes entraves rencontrées, pour votre gentillesse illimitée et votre bonne humeur.

Je remercie chaleureusement tout le personnel du Laboratoire Bioressources sahariennes, préservation et valorisation, je leurs assure ma respectueuse considération.

Je dois également exprimer ma gratitude au:

- *Personnel du laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides*
- *Personnel du laboratoire pédagogique.*

Je tiens à exprimer mes très vifs remerciements à tous mes enseignants de la filière Ecologie Saharienne et Environnement de la Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'Univers en particulier Mer. EDDOUD A. et Mer. CHELLOUFI H.

Je remercie également mon amie BAHOU Siham et tous mes collègues Magistrons de la 1ère promotion, Ecologie Saharienne et Environnement de la post- graduation.

Un grand merci à mes amis Doctorants : TELLI Alia, MARFOUA Mériem, HOUARI Kahina, MAHBOUB Nasma et SLIMANI Nourredine.

Enfin, que ceux et celles m'ont fourni encouragements, conseils et informations, soient assumés de ma perpétuelle gratitude et de ma profonde sympathie.

Rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien

RESUME

Le dromadaire est connu comme étant le seul herbivore domestique adapté à la valorisation de la végétation saharienne. Le principal objectif de ce travail est de connaitre le rôle écologique de cet animal sur son écosystème désertique dans le maintien du couvert floristique par la dissémination des graines par endozoochorie. Pour cela, des échantillons de fèces du dromadaire ont été récoltés dans deux transects (Touggourt et Ghardaïa) représentatifs de six parcours camelins sahariens et durant quatre saisons consécutives de l'année d'étude (2009/2010), dans le but de prélever les graines et les soumettre aux différents tests de germination. L'analyse spatio-temporelle de contenu de fèces du dromadaire en graines nous a permis de recenser 2967 graines représentant 35 différents types. Du point de vue temporel, la répartition de la densité de graines ainsi que les différents types durant l'année d'étude varie suivant les saisons de récolte. A cet effet, la plus grande densité de graines est présente en été (1609 graines) tandis que les nombres de présence faibles sont enregistrés en hiver (516 graines), au printemps (422 graines) et en automne (420 graines), et de la même façon, le plus grand nombre de types est présent en été avec 28 types, suivis de la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et celle de printemps avec 12 types. D'autre part, la répartition spatiale de graines montre que la densité la plus élevé de graines est représentée dans le transect de Ghardaïa (1832 graines) arrive ensuite le transect de Touggourt (1135 graines), et le nombre de types le plus élevé est enregistré dans le transect de Ghardaïa (33types), pour le transect de Touggourt, le nombre enregistré est de 21 types. Pour les tests de germination les résultats obtenus ont montré, qu'en générale, le passage de graines dans le système digestif du dromadaire n'a pas d'effet négatif sur leur pouvoir germinatif. Enfin, l'analyse spatio-temporelle des épidermes contenus dans les fèces du dromadaire enregistre 64 espèces broutées par cet animal, ce qui donne une proportion de 55% d'espèces déféquées au stade graines aptes à se régénérer.

Mots clés :

Dromadaire, Fèces, Transfert, Graine, Plantes spontanées, Sahara septentrional algérien.

دور الجمــل في نقـل بذور النباتــات التلقائية في الصحراء الشماليــة الجزائريــة

الملخص

الجمل هو الحيوان الوحيد المجتر المستأنس و المتأقلم مع الغطاء النباتي الصحراوي. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة الدور الايكولوجي لهذا الحيوان في النظام البيئي الصحراوي له، و يتمثل هذا في المحافظة على النباتات و تجديدها بواسطة نقل و توزيع البذور. لهذا الغرض أخذت عينات من فضلات الجمل ملتقطة في مناطق جيومورفولجية مختلفة و التي تمثل 6 مراعي إبل صحراوية لمنطقتي تقرت و غرداية و في مدة أربع فصول متتابعة لسنة الدراسة 2010/2009 بغية استخراج البذور من تلك الفضلات و اختبارها تحت تجارب مختلفة للإنتاش. سمحت الدراسة الزماكانية لمحتوى فضلات الجمل من البذور بتعداد 2967 بذرة ممثلة في 35 نوع نباتي. فمن الجانب الزمني تتوزع كمية و نوعية البذور توزيعا متباينا خلال فصول إلتقاط الفضلات، حيث خلصنا إلى أن أكبر كمية من البذور تتواجد في فصل الصيف (1609 بذرة) في حين أحصي تواجدها في فصل الشتاء (516 بذرة) و في الربيع (422 بذرة) أما الخريف (420 بذرة). أما من حيث النوعية، فسجل أكبر عدد أيضا في فصل الصيف حيث بلغ 28 نوع و يليه فصل الخريف 21 نوع ثم فصل الشتاء 15 نوع، أما في فصل الربيع فسجل 12 نوع. من جهة الانتشار المكاني للبذور تبين أن الكمية الأكبر مسجلة في منطقة غرداية (1832بذرة) تليها منطقة تقرت (1135بذرة)، أما من حيث النوعية فكانت منطقة غرداية يتمركز بها 33 نوع في حين أن منطقة تقرت بها 21 نوع. فيما يخص تجارب الإنتاش فقد أثبتت النتائج عموما أن البذور قد حافظت على قدرتها الإنتاشية بعد مرورها بالجهاز الهضمي للجمل. أخيرا توصلنا من خلال الدراسة لمحتوى فضلات الجمل من قشور النباتات إلى 64 نوع نباتي مستهلك من طرف هذا الحيوان، و عليه تقدر نسبة 55٪ نوع نباتي قابل للتجديد.

الكلمات الدالة :

الجمل ، فضلات، نقل ، بذور، نباتــات تلقائيــة، الصحراء الشمالية الجزائريـة .

The role of the dromedary in the spontaneous plant seeds transfer in the northern algerian Sahara

ABSTRACT

The dromedary is known as being the only domestic herbivorous animal appropriate to the increase of the Saharian vegetation. The main aim of this work is to show the ecological role of this animal in the desertic ecosystem in the preservation and increase of spontaneous flora through seeds dissemination by endozoochory. Thus dromedary faeces have been collected in two selected areas, Touggourt and Ghardaia, since it is one of the six known cameline routes for the purpose of taking seeds that are that have undergone germination tests during the four successive seasons of the survey year 2009/2010. The spatio temporal analyses of the content in seeds in the dromedary feaces indicate the presence of 2967 seeds representing 35 different types. On the one hand, from a temporal standpoint the distribution of seeds and types density during the survey year has varied according to the season they have been collected. Therefore, the most important seeds density has been recorded in summer (1909 seeds) while less important seeds density has been recorded in Winter (516 seeds), in Spring (422 seeds) and in Fall (420 seeds). In the same way the most important number of types has been recorded in Summer (28 types), followed by Fall (21 types), then Winter (15 types) at last Spring (12 types). On the other hand, seeds spatial distribution indicates that the highest seeds density has been found in the region of Ghardaia (1832 seeds), then comes Touggourt (1135 seeds). In the same way, the highest number of types has been recorded in the region of Ghardaia (33 types) and (21 types) has been recorded in the region of Touggourt. As far as the germination results are concerned, these show that the passage of the seeds in the digestive system of the dromedary does not have a negative effect on their germinative power. Finally, the spatio temporal analysis of the epidermis found in a dromedary faeces show that 64 species were browsed by the animal, which indicates that a proportion of 55% of the Species defecated seeds are able to regenerate.

Keywords:

Dromedary, Faeces, Transfer, Seeds, Spontaneous plant, northern algerian Sahara.

Liste des abréviations et des sigles

C1	: Compartiment 1
C2	: Compartiment 2
C3	: Compartiment 3
C4	: Compartiment 4
I.T.A.S	: Institut Technique d'Agronomie Saharienne
L	: Longueur
l	: Largeur
g	: Gramme
G	: Graine
Gross	: Grossissement
ϕ	: Diamètre

Les cartes

Carte	Titre	Page
1	Les limites du Sahara Algérien	7
2	Situation géographique des transects de récolte	28

Liste des photographies

Photo	Titre	Page
1	Crottes fraîches du dromadaire	31
2	Prélèvement de graines	33
3	Codage de graines	33
4	Test de germination des graines dans l'étuve	34
5	Test de germination des graines sous serre	35

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
1	Mouvement de la mastication chez le dromadaire	20
2	Nombre de graines recensées suivant les saisons de récolte	43
3	Nombre de graines par transect de récolte	44
4	Répartition de types de graines par saison de récolte	45
5	Répartition spatiale de types de graines dans les deux transects de récolte	47
6	Proportion types de graines/espèces broutées	55

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Caractéristiques des différents sites de récolte	29
2	Période de récolte des échantillons	32
3	Graines inventoriées dans les fèces du dromadaire	41
4	Nombre de types de graines par transect de récolte	47
5	Résultats de tests de germination	48
6	Nombre de graines capable de germer dans les fèces	49
7	Epidermes inventoriés dans les fèces du dromadaire	53
8	Proportions types de graines/espèces broutées	55

Sommaire

INTRODUCTION…… 2

Première partie: le dromadaire et son environnement

Chapitre I: Présentation du milieu d'étude

I.1. - Situation géographique……..... 7

I.2. - Caractéristiques climatiques…….. 8

I.3. - Végétation et parcours camelins……... 10

Chapitre II: Le comportement alimentaire du dromadaire

II.1. - Les ressources alimentaires…….. 15

II.2. - Le dromadaire au pâturage……... 16

II.3. - Les préferences alimentaires…… 17

II.4. - L'effet de la saison sur la selectivité des plantes……. 18

Chapitre III: Particularités physiologiques du tractus digestif du dromadaire

III.1. - La cavité buccale……..……... 20

III.2. - L'œsophage……..…….. 21

III.3. - Les pré-estomacs…… 22

III.4. - Le temps moyen de séjour des particules (TMS)……... 23

III.5. - La digestion…… 23

Deuxième partie: Méthodologie de travail

Chapitre I: Sites d'echantillonnage des fèces

I.1. - Critères de choix des sites…… 27

I.2. - Présentation des transects de récolte…….. 27

Chapitre II: Méthodes d'étude des fèces récoltées

II.1. - Investigation de terrain…… 31

II.2. - Investigations au laboratoire…… 33

Chapitre III: Analyse de la présence des épidermes présents dans les fèces

III.1. - Principe de la méthode…….. 37

III.2. - Dispositif experimental…… 37

Troisième partie: Résultats et discussion

Chapitre I : Contenu de fèces du dromadaire en graines

I.1. - Graines inventoriées dans les fèces du dromadaire…….. 41

I.2. - Aspect quantitatif de graines recensées dans les fèces …… 43

I.3. - Aspect qualitatif de graines trouvées dans les fèces…… 45

I.4. - Germination des graines trouvées dans les fèces……. 48

Chapitre II : Contenu de fèces du dromadaire en épidermes

II.1. - Epidermes inventoriés dans les fèces du dromadaire…… 52

II.2. - Proportion types de graines/espèces consommées……. 54

DISCUSSION GENERALE…… 58

Chapitre III: Fiches descriptives des graines trouvées dans les fèces

Chapitre IV : Photos des épidermes des espèces broutées présents dans les fèces

CONCLUSION…… 114

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES……. 117

ANNEXES…… 128

INTRODUCTION

Introduction

Le Sahara est un écosystème marqué par des conditions édapho-climatiques très rudes et très contraignantes, ne permettant le développement que d'un couvert floristique très irrégulier et particulièrement adapté (plantes lignifiées, halophytes, épineuses…) divisé en espèces vivaces ayant la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes. Ces espèces sont dotées de mécanismes d'absorption racinaire et de rétention d'eau performants. Elles sont éphémères n'apparaissant qu'après la période des pluies et ne montrent pas d'adaptation aux conditions climatiques sévères en passant la saison défavorable sous forme de graines (QUEZEL, 1965; OZENDA, 1983; FAYE, 1997).

Bien que les plantes désertiques soient représentées par un petit nombre de taxons eu égard à la surface disponible, ce qui pourrait laisser supposer que leur pouvoir de colonisation est faible, elles peuvent cependant se propager sur de vastes distances; la dispersion des graines est facilitée par le vent et aussi par les migrations humaines et animales (OZENDA, 1983; OZENDA, 2004).

Mise à part la propagation des graines par les vents, celle provoquée par l'homme et les animaux peut être considérée relativement moins importante, au vue de l'inhospitalité de ce très vaste écosystème saharien (pauvreté en activité humaine et très faible composante faunistique).

D'autre part, dans cet écosystème, le dromadaire est l'animal domestique le mieux adapté aux conditions de vie où la rareté de l'eau et du pâturage sont caractéristiques (PEYRE DE FABREGUES, 1989). Il exprime des capacités remarquables d'adaptation lui permettant de valoriser au mieux ces maigres ressources disponibles des écosystèmes sahariens. En effet, il arrive à survivre, se reproduire et même à produire de la viande, du lait…etc, selon un mode d'élevage extensif basé totalement sur l'exploitation naturelle des parcours sahariens (MOSLAM et MEGDICHE, 1989; WARDEH et *al*., 1990; CHEHMA et FAYE, 2009). Par ailleurs, de par son comportement alimentaire, le dromadaire pâture de manière à préserver son milieu écologique (NEWMAN, 1979). Il ne surpâture aucun type de végétation, et peut atteindre les couches supérieures des formations végétales, il

ne dénude pas le sol et la couche arable ne se volatilise pas sous l'effet de son piétinement (STILES, 1988).

Par ailleurs, chez les plantes, la dispersion des graines loin des parents représente une stratégie répandue de propagation ainsi qu'une composante essentielle d'un meilleur taux de survie des progénitures. En effet, étant dispersées, elles ont plus de chance d'échapper au taux de mortalité élevé que l'on retrouve près des parents. C'est une phase essentielle de la vie des plantes pour la prolifération et la persistance des espèces (BRUUN et *al*., 2008).

De ce fait, certaines espèces de plantes ont adapté une phénologie synchronisé avec les herbivores dans le but de bénéficier de tous les avantages possibles tels que la dispersion des semences (JORDANO, 2000), et / ou l'amélioration de la germination des semences grâce à un traitement intestinale (RAZANAMANDRANTO, 2004).

D'autre part, la dispersion des graines par les animaux est un sujet complexe car plusieurs paramètres écologiques, comportementaux et physiologiques peuvent intervenir dans le taux de survie des graines dispersées (HUNTLEY, 1999).

D'une façon générale, on retrouve plusieurs espèces de mammifères herbivores qui peuvent participer au processus de dispersion des graines transportées à des distances plus ou moins grandes (HUNTLEY, 1999) et en particulier par endozoochorie (c'est-à-dire dispersion des graines après leur passage dans le tractus digestif des animaux) (RAMOS et *al*., 2006) . Ils s'alimentent des graines et les distribuent incorporées dans les crottins et excrétés dans de nouveaux habitats (BRUUN et *al*., 2008).

Dans l'écosystème saharien, le dromadaire, est le principal mammifère herbivore utilisant les ressources floristiques, et peut ainsi contribuer au transfert et à la propagation des graines par endozoochorie. A cet effet, le rôle disséminateur du dromadaire a été noté depuis longtemps (GRENOT, 1968; CORRERA, 2006) mais aucune étude n'a encore porté spécialement sur cet aspect intéressant de son écologie.

C'est précisément dans ce contexte, et dans la perspective de mettre en évidence le rôle du dromadaire dans le transfert et la dispersion des graines des plantes spontanées des parcours sahariens que s'inscrit ce travail et ce, par l'analyse et la mise à germination des graines prélevées dans les crottes du dromadaire collectées dans les différents parcours suivant les quatre saisons de l'année.

A partir de là, bon nombre d'interrogations méritent d'être soulevées et qui se résument principalement en:

- Quelle est l'importance quantitative des graines transférées par le dromadaire?
- Est ce que le passage des graines par le tractus digestif influe sur leur pouvoir germinatif?

Cette première phase serait complémentée à travers l'étude des épidermes contenus dans les crottes collectées, et de là, de soulever la question qui suit :

- Quelle est la proportion des espèces disséminées par rapport à celles consommées ?

Première partie

Le dromadaire et son environnement

Chapitre I

Présentation du milieu d'étude

Chapitre I : Présentation du milieu d'étude

I.1. - Situation géographique

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979; OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km^2 (LE HOUEROU, 1969). C'est là ou les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (DUBIEF, 1959). TOUTAIN (1979) situe ces limites en deçà des isohyètes 100 à 150 mm.

Le Sahara septentrional, avec 1 million de Km^2, est soumis à l'extrême rigueur du climat méditerranéen, où les pluies surviennent presque toujours en hiver (QUEZEL, 1965). Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central (carte 1).

Au Sahara septentrional, malgré les conditions environnementales très rudes et très contraignantes, il existe toujours des zones géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanées saharienne caractéristique et adaptée aux aléas climatiques de ce milieu désertique. En dehors de ces zones, le couvert végétal est totalement inexistant (CHEHMA, 2006).

Carte 1 : Les limites du Sahara Algérien
(QUEZEL, 1965)

I.2. - Caractéristiques climatiques

Dominé par l'aridité, le climat de l'aire du dromadaire est caractérisé par les valeurs extrêmes atteintes par la plupart des facteurs météorologiques (RICHARD, 1985).

I.2. 1. - Précipitations

Elles sont toujours peu abondantes, en général moins de 500mm par an et bien souvent beaucoup moins (RICHARD, 1985); cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (OZENDA, 1991).

I. 2. 2. - Températures

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui ne sont guère plus durs que ceux qui s'observent dans la partie centrale et même soudanaise (OZENDA, 1991).

Les températures moyennes annuelles sont élevées, avec des maxima absolus pouvant atteindre et dépasser 50 °C, et des minima de janvier variant de 2 à 9 °C (LE HOUEROU, 1990).

La température du sol en surface peut dépasser 70 °C. Cependant, en profondeur, les températures vont diminuer rapidement et s'équilibrer. Il ne peut geler, normalement, que dans la partie Nord du Sahara et bien entendu sur les montagnes (MONOD, 1992).

I.2. 3. - Vents

Le vent représente également un facteur important d'aridité, tant par son action directe d'érosion que par son action indirecte d'augmentation de l'évapotranspiration (RICHARD, 1985).

Malgré les apparences, le Sahara n'est pas un pays venteux, mais un pays où, par suite de sa dénudation, en ressent le plus facilement le vent (DUBIEF, 1952). Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et

l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation…etc (MONOD, 1992).

I.2. 4. - Evaporation

D'après DUBIEF (1950), l'évaporation se définit par l'épaisseur, exprimée en millimètre, de la couche d'eau évaporée par unité du temps que l'on considère : jours, mois, année.

C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZENDA, 1991).

Selon DUBIEF, (1950) le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau, peut avoir comme origine:

- l'évaporation de masses d'eau libre ou de celle contenues dans le sol: évaporation physique.
- l'évaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans les régions sahariennes) : évaporation physiologique.

I.2. 5. - Humidité de l'air

L'humidité de l'air résulte de la faiblesse de la pluviométrie, de la quasi absence d'eau à la surface et dans les couches supérieures du sol et de l'effet desséchant du vent en saison sèche, se maintient toute l'année à des valeurs relativement basses (RICHARD, 1985).

Elle est souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992) même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991; LE HOUEROU, 1995).

I.2. 6. - Insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui à un effet desséchant en augmentant la température (OZENDA, 1991).

Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour) ce désert est avant tout le pays du soleil. Les durées d'insolation varient assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes de l'année envisagée (DUBIEF, 1959).

I.2.7. - Nébulosité

La nébulosité moyenne annuelle, exprimée en dixième de ciel couvert est partout très faible. Le nombre de jours clairs, sans aucun nuage, peut s'élever à 230 (MONOD, 1992).

I.3. - Végétation et parcours camelins

Près de 60 % des terres à vocation agricole dans le monde sont considérées comme non-arables et réservées aux pâturages c'est-à-dire aux activités d'élevage. Une grande partie de ces zones consacrées à l'élevage des animaux relève des régions arides et semi arides (FAYE, 1997).

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).

1.3.1. - Ergs et sols ensablés

Les ergs sont des massifs dunaires stables. Ils sont constitués par le sable que le vent arrache aux regs et aux hamadas; d'après LELUBRE (1952), le sable est un élément essentiel du paysage saharien et les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs. L'erg est une zone de pâturage importante car la réserve d'eau qui s'accumule dans le sable à la suite des pluies est particulièrement importante et durable (LE BERRE, 1990).

La végétation de l'Erg est plus homogène et constante, sans qu'elle présente de grandes variations saisonnières (GUTHIER-PILTERS, 1969) ce milieu est essentiellement caractérisée par la dominance du « Drinn » *Stipagrostis pungens*, à coté d'elle une végétation arbustive formée par *Ephédra alata*, *Retama rétam*, *Genista sahara* et quelques plantes herbacées tels que *Cornulaca monacantha*, *Danthonia* et *Moltkia* ; ce groupement ne représente pas de variations saisonnières notables; il constitue en été le seul pâturage important (RICHARD, 1985; LE BERRE, 1990; OZENDA, 1991).

Selon CHEHMA (2005), le Drinn est l'espèce la plus dominante des parcours sableux les plus productifs du Sahara septentrional. Elle représente à elle seule plus de 80 % des taux de présence et de recouvrement, constituant ainsi de très vastes steppes homogènes.

En effet, GAUTHIER PILTERS (1972) et CHEHMA et *al*. (2004) rapportent que les peuplements de *Stipagrostis pungens* constituent d'immenses peuplements homogènes dans les massifs dunaires. DAJOZ (1970) et DJEBAILI (1984) rapportent eux que les sols sableux sont essentiellement caractérisés par la dominance de *Stipagrostis pungens*.

1.3.2. - Hamadas et sols rocheux

Les hamadas sont des plateaux rocheux plus ou moins élevés souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992).

D'après ADAM (1962) elles sont caractérisées par une végétation moins étalée que celle du Reg même après les pluies; vu que la majeure partie de la superficie est occupée par une roche compacte. La végétation ne peuvent guère se développer que dans les fissures ensablées, en effet, RICHARD (1985); LE BERRE (1990) et OZENDA (1991) notent essentiellement la présence de *Fagonia glutinosa*, après les pluies se développe une

surprenante floraison de plantes annuelles (*Erodium glaucophyllum, Convolvulus supinus…*).

1.3.3. - Regs

Le terme « Reg » désigne une surface plate, avec de légères ondulations; le sol est couvert de cailloutis et de graviers; il présente en surface une couche dure argilo-limoneuse et occupe des surfaces démesurées (LE BERRE, 1990; MONOD, 1992).

C'est un milieu peu productif sur le plan végétal, la végétation est clairsemée, répartie irrégulièrement, composé de plantes basses souvent plaquées au sol (LE BERRE, 1990) dominée par les Amaranthaceae, ce groupement est pauvre en espèce; lorsque le reg est ensablé superficiellement, les Stipagrostis apparaissent et peuvent constituer un tapis dense formé surtout de *Stipagrostis plumosa* accompagné par *Stipagrostis obtusa* (OZENDA, 1991).

1.3.4. - Dépressions

1.3.4.1. - Dayas

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (OZENDA, 1991).Elles forment des mares temporaires après les chutes de pluies, elles sont particulièrement nombreuses entre l'Atlas Saharien et le M'zab.

Grace à leur capacité de rétention d'eau, les dayas constituent des zones de végétation pérenne importante; la strate arborée lorsqu'elle est présente, est occupé en générale par le Pistachier (*Pistacia atlantica*) ou Betoum, des Tamaris font leur apparition quand le terrain devient salé; la strate arbustive comprend des jujubiers (*Zyzyphus lotus*) et celle herbacée est riche en Poaceae, Brassicaceae et Asteraceae (LE BERRE, 1990).

1.3.4.2. - Sebkha et Chott

Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles) les chotts et les sebkhas (MONOD, 1992).

Autour de ces zones humides, une végetation halophile s'installe; elle est constituée de Zygophyllaceae (*Zygophyllum album*), de Salsolaceae (*Suaeda vermiculata*, *Suaeda fructicosa*, *Traganum nudatum*) et de quelques arbustives comme certains Atriplex

(*Atriplex halimus*) et de Tamaris, cette végétation constitue un pâturage apprécié par les dromadaires à certaines périodes de l'année (LE BERRE, 1990).

1.3.4.3. - Lits d'Oueds

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau (DERRUAU, 1967). Ils entaillent les regs ou les hamadas et sont épisodiquement alimentés par des pluies, locales ou lointaines; les oueds sont évidemment les plus riches des milieux désertiques, Leurs rives retiennent l'eau et accueillent une végétation, parfois dense et diversifiée, durable en général (LEMIRE et *al.*, 2003).

Cela donne naissance à une végétation particulière, plus dense, beaucoup plus d'arbustes et caractérisée par *Acacia raddiana* (ou *Acacia tortilis*) (OZENDA, 1983).

Chapitre II

Le comportement alimentaire du dromadaire

Chapitre II : le comportement alimentaire du dromadaire

La présence du dromadaire dans les zones sahariennes joue un rôle très important, vu sa grande capacité de transformation de ressources alimentaires médiocres souvent inexploitables pour d'autres espèces animales domestiques (NARJISSE, 1988; WARDEH et *al.*, 1990; LONGO et *al.*, 2007), notamment les plantes halophyles et épineuses en produits comestibles

Sa morphologie, sa physiologie et son comportement, particuliers, lui permettent de conserver son énergie (WILSON, 1984), de se priver de boire pendant de nombreuses semaines (BENGOUMI et FAYE, 2002), de recycler son azote (KANDIL, 1984), de se contenter d'une alimentation médiocre (CHEHMA et LONGO, 2004).

II.1. - Les ressources alimentaires

En tant qu'animal des zones arides et semi-arides, le dromadaire se base pour son alimentation essentiellement, sur le broutage des plantes spontanées, qui sont divisées selon leur mode d'adaptation à la sécheresse en deux catégories (OZENDA, 1991; CHEHMA et *al.*, 2005; LONGO, 2007) :

- Les plantes éphémères, ou « acheb », n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. Elles sont fort capricieuses et n'occupent que sporadiquement et fugacement le terrain. La longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et dure généralement de un à quatre mois (OZENDA, 1991; CHEHMA, 2005).

Ce sont des thérophytes dont les graines ont une dormance durable et un pouvoir germinatif qui peut être conservé pendant longtemps et passent la saison défavorable sous forme de graines (RICHARD, 1985; FAYE, 1997) .

- Les plantes permanentes, comprennent toutes les plantes vivaces, où l'adaptation met ici en jeu, à coté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui constituent surtout en un accroissement du système absorbant et en une réduction de la surface évaporante. Elles ont la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes et sont dotées de mécanismes d'absorption racinaire et de rétention d'eau performants (OZENDA, 1991 ; FAYE, 1997).

Ce type de végétation est constamment présent et est moins sujet aux variations saisonnières; il constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été (CHEHMA, 1987; LONGO et *al*., 1988).

II.2. - Le dromadaire au pâturage

Le comportement alimentaire du dromadaire s'avère bien adapté aux conditions particulières de sa zone naturelle d'habitat (GAUTHIER-PILTERS, 1979 ; JARRIGE, 1979). Selon KAMOUN et STEINMETZ (1995) le dromadaire passe 66 % de temps en pâture. Il sélectionne les plantes riches en protéines et consomme 1kg de matière sèche pour 100kg de poids vif.

Du fait de la dispersion des ressources fourragères dans un espace assez vaste, le dromadaire au pâturage ne cesse de marcher lorsqu'il broute (FAYE, 1997).

Il a la possibilité de prélever avec une grande précision certains fragments de végétation (ASAD, 1970) et ne broute généralement que peu de chaque plante en prélevant un peu de tout en fonction de ses besoins, un tel comportement permet de parler de « pâturage ambulatoire » ; même si le fourrage est abondant, il ne perd pas l'habitude de se déplacer sans arrêt, et pouvant parcourir quotidiennement de 50 à 70 km, il n'abandonne pas cette habitude de déambuler, lui permet d'être sélectif et non destructif (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHAUTHIER- PILTERS, 1965 ; ASAD, 1970; RICHARD, 1985). Il peut résister à la privation d'eau, en s'éloignant considérablement des points d'eau et ainsi, limiter le surpâturage autour des points d'abreuvement (FAYE, 1997).

Quand le pâturage est utilisé par d'autre animaux, le dromadaire peut atteindre des différents étages de la végétation que les autres n'ont pu atteindre grâce à ses longues jambes et à sa encolure effilée (RICHAD, 1985). Par ailleurs, la technique de prélèvement des végétaux (par brossage des rameaux en les pressant latéralement dans sa bouche) conduit à un feuillage non traumatisant des branches des ligneux les plus épineux (BENKADOUR, 1978; FAYE, 1997). Le dromadaire est par conséquent bien adapté au type de végétation présent dans le désert (NARJISSE, 1989).

Le dromadaire peut pâturer 4 à 8 heures par jour, voir plus, en fonction de la densité des ressources disponibles. En générale, il broute préférentiellement le matin et le soir tant

qu'il fait frais, au milieu du jour, il baraque et rumine, s'il est amené à pâturer en milieu de journée, il préférera s'attaquer aux fourrages ligneux, ce qui lui permet de s'alimenter tout en restant à l'ombre (RICHARD, 1985; FAYE et *al.*, 1999).

II.3. - Les préférences alimentaires

Le dromadaire est capable de consommer plusieurs types d'aliments dont certains sont rejetés par les autres ruminants. Il mange des plantes très épineuses non seulement par nécessité mais aussi par goût (GAUTHIER-PILTERS, 1977). Il consomme des espèces très variées aussi bien sur le plan botanique (Poaceae et Fabaceae, arbre et plantes herbacés, etc.) que composition chimique (FAYE et *al.*, 1988).

La technique de prélèvement des productions végétales, par « brossage » des rameaux en les pressant latéralement dans sa bouche lui permet de défeuiller, sans mal, les branches des ligneux les plus épineux (RICHARD, 1985).

Bien que cet animal soit sélectif, il ne cause pas de dégradation aux parcours; bien au contraire, il contribue à la conservation d'écosystèmes extrêmement fragiles (LONGO et *al.*, 2007); il se comporte en solitaire sur les parcours ce qui évite la surcharge engendrant une dégradation de la végétation et du milieu. Contrairement aux petits ruminants et aux bovins qui provoque un surpâturage intense autour des points d'eau. Il est capable de stabiliser son apport nutritif annuel malgré les fluctuations temporelles causées par l'irrégularité climatique de son milieu (CHEHMA et FAYE, 2009).

En général, le dromadaire dispose d'un ensemble d'adaptations qui en font l'animal de choix pour les zones sahariennes. Ce choix s'impose davantage au vue de la nécessité de satisfaire les besoins nutritionnels des populations vivant dans ces régions, de restaurer l'équilibre de ces écosystèmes et le maintien de certaines plantes qui contribuent à la stabilisation des dunes (FAYE et TISSERAND, 1989).

II.4. - L'effet de la saison sur les préférences alimentaires

Les variations saisonnières affectent de façon très importante le régime alimentaire du dromadaire. Ceci est du aux variations des disponibilités fourragères et à la nature de la végétation (LONGO et *al.*, 1988).

Le plus souvent, le dromadaire préfère consommer des productions végétales vertes plutôt que sèches, aussi longtemps qu'il le peut. En saison des pluies, il donnera la préférence aux Poaceae vertes et les tapis herbacés en vie active. Au contraire en saison sèche, il recherche les formations ligneuses encore vertes plutôt que les pailles du tapis herbacé, cela est dû à la rapidité de la satisfaction des besoins grâce à l'importance relative des bouchées de paille, face à la lente satisfaction des besoins en éléments verts RICHARD (1985).

FAYE (1997) rapporte qu'en saison favorable, le dromadaire ingère environ 2 à 3 Kg de fourrage par heure et entre 1 et 1,5 Kg en saison sèche; il prélève de préférence les fourrages riches en sel et/ou azote, ce qui lui permet de tirer le meilleur parti des écosystèmes pauvres en ressources fourragères.

Chapitre III

Particularités physiologiques du tractus digestif du dromadaire

Chapitre III : Particularités physiologiques du tractus digestif du dromadaire

Le tractus digestif des camélidés diffère de celui des autres ruminants quant à la forme, la structure et la fonction. Il a la particularité d'être adapté à la valorisation des fourrages pauvres par rapport aux autres ruminants domestiques grâce à une plus longue rétention des particules solides dans les pré-estomacs (JARRIGE, 1988; FAYE et *al*., 1995).

Les études de la physiologie montrent que le dromadaire est certes un ruminant puisqu'il remâche ces aliments, mais c'est un ruminant tout à fait particulier. L'anatomie de son tube digestif notamment celle de ses estomacs, parait originale, sa physiologie digestive présente des particularités certaines (JOUANY, 2000).

Par conséquent, la transformation des aliments notamment lignocellulosiques se fait différemment (JARRIGE, 1988). Le dromadaire est plus efficace dans l'utilisation digestive et métabolique des rations par rapport aux ruminants classiques, particulièrement l'azote et les composés pariétaux, à cause probablement de la microflore spécifique que renferme les pré-estomacs des camélidés (KAYOULI et *al.*, 1995; JOUANY, 2000).

III. 1. - La cavité buccale

III. 1.1. - La mastication et la rumination

Les molaires jouent un rôle important lors de la mastication ingestive et merycique en réduisant les aliments en petites particules (DJEGHAM, 1993) d'où leur rôle primordial dans la digestion. Les mâchoires sont animées, lors de la mastication d'un double mouvement de propulsion dans le sens antéropostérieur et des mouvements de réduction dans le sens latéral (fig. 1) (LONGO et MOUATS, 2008).

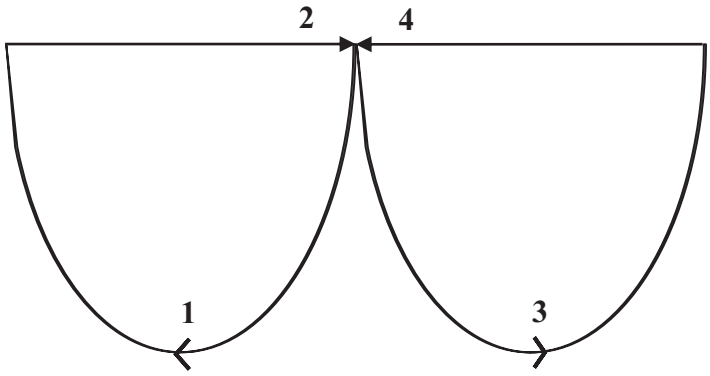


Figure 1 : Mouvement de la mastication chez le dromadaire (RUCKEBUSH et *al.*, 1981)

III. 1.2. - Les glandes salivaires et leurs sécrétions

Selon KAY et MALOIY (1989), le dromadaire secrètent des quantités plus importantes de salive que les bovins et les ovins. En effet cette quantité produite est de 80 litres (YAGIL, 1985).

Chez le dromadaire, les glandes salivaires diffèrent de celles des bovins : on trouve ainsi les glandes parotides, mandibulaires, sublinguales, buccales, de nombreuses petites glandes dans la muqueuse et dans la sous-muqueuse des joues et des palais mous. Il semble que le flux des glandes parotides est continu bien que corrélé à la rumination; alors que le flux salivaire n'est produit que pendant la prise de nourriture et pendant la rumination. Le flux parotidien est estimé à 30 litres par jour chez le dromadaire hydraté, et seulement à 6 litres par jour quand il est déshydraté ce qui entraîne une perte d'appétit (ENGELHARDT et HÖLLER, 1982).

La salive a la particularité de contenir de l'amylase, du bicarbonate, du phosphate et du potassium et son pH est alcalin. La production salivaire est beaucoup plus abondante et plus rapide pendant l'ingestion et la rumination, quoique la production soit continue, comme chez les ruminants. Durant la rumination, le dromadaire mastique alternativement à gauche et à droite de la cavité buccale. Un jet de salive d'origine parotidienne est produit en continu après chaque coup de mâchoire, mais le flux est plus faible pour les autres glandes salivaires. Cette secretion salivaire importante contribue largement à une insalivation et une humification du bol alimentaire. Le flux moins important des autres glandes salivaires semble approprié pour une digestion plus lente des aliments, ce qui permet à la fermentation microbienne de se prolonger.

III. 2. - L'œsophage

Du fait de la longueur du cou, le tube œsophagien est long et présente des glandes sécrétoires en grande quantité, ce qui conduit à humecter en permanence la ration alimentaire souvent sèche de l'animal, facilitant ainsi le transit dans les voies supérieures du tube digestif (FAYE, 1997).

III. 3. - Les pré-estomacs

III.3.1. - La rumination et l'éructation

Les camelins commencent leurs aptitude à ruminer après 1mois, la rumination se fait pendant une longue période, jusqu'à plusieurs heures dans les deux positions (debout ou accroupie), chaque bol alimentaire remonte 40 à 50 fois dans la bouche pour la remastication (AÇOINE, 1985).

L'éructation des gaz (méthane 20 à 30% et gaz carbonique 45 à 70%) se produit lors de la contraction de la partie caudale de C1 (LECHNER-DOLL et *al.*, 1995).

Durant l'ingestion et la rumination, les activités motrices sont fréquentes et elles s'arretent pendant environ 20 secondes au moment du repos de l'animal (LECHNER-DOLL et *al.*, 1995).

III. 3.2. - Absorption et secrétion des pré-éstomacs

MALOIY (1972) rapporte que les camélidés ont des concentrations plus élevées en acides gras volatiles (AGV) en comparaison avec les bovins seulement le pH est le même dans le rumen chez les deux catégories d'animaux.

En outre, la concentration en N-NH3 est plus stable et plus faible dans le C1 du dromadaire que dans le rumen de mouton (FARID et *al.*, 1984; KAYOULI et *al.*, 1993; ROUISSI, 1994), ce résultat peut s'expliquer selon JOUANY (2000) par une absorption plus forte au niveau de la muqueuse et par une élimination plus importante de N-NH3 via le flux liquide hors de C1 et son utilisation par les bactéries pour assurer leur croissance.

JOUANY (2000) trouve que les conditions physico-chimiques du rumen sont plus stables chez le dromadaire dans les compartiments de fermentation et la valeur du pH reste élevé dans les pré-estomacs même dans le cas de régime peu digestible; cela signifie que la muqueuse digestive , le renouvellement de la phase liquide et la salive des animaux sont fortement impliquées dans la stabilisation du pH chez les camélidés par rapport aux rémunants classiques.

III. 3.3. - La population microbienne

Du point de vue de l'activité bactérienne, elle est plus importante chez les Camélidés que chez les ruminants bien que la flore microbienne soit à peu près la même qualitativement et en ce qui concerne les espèces bactériennes dominantes (JOUANY,

2000), cette population microbienne se divise, selon DEMEYER (1991) et JOUANY et *al.* (1995) en trois groupes : les bactéries, les protozoaires et les champignons.

III.4. - Le temps moyen de séjour des particules (TMS)

Le temps de séjour moyen des particules solides est plus long chez les camélidés que chez les ruminants (LECHNER-DOLL et *al.*, 1991; KAYOULI et *al.*, 1993). Il est de 46 heures chez le dromadaire (RICHARD, 1985), 44 heures chez le lama et de 27 heures chez le mouton (JOUANY, 2000; LONGO et MOUATS, 2008). De tel écarts peuvent ètre dus à la faible activité de rumination des camelidés durant la journée; celle-ci n'étant pas compensé par l'activité nocturne. LEMOSQUET et *al.* (1996) rapportent que les camélidés ruminent 1 heure de moins par jour, ce qui entraine une augmentation du temps de séjour des particules dans C1 cela expliqué la plus grande teneur en matière sèche du contenu des pré-estomacs de camélidés par rapport aux ruminants (LONGO et MOUATS, 2008). Quant à la phase liquide, elle séjourne 11 et 13 heures respectivement dans les pré-estomacs de lama et de mouton (LEMOSQUET et *al.*, 1996).

III.5. - La digestion

III.5. 1. - La digestion de la matière organique et des parois cellulosiques

La digestibilité de la matière organique est plus élevée chez le dromadaire que chez le moutons, cet écart devient beaucoup plus important lorsque l'on compare les digestibilités des parois cellulosiques. Ces résultats montrent clairement l'efficacité des camélidés par rapport aux ruminants dans l'utilisation des glucides pariétaux (cellulose, hémicellulose) et même de lignine (JOUANY, 2000; CHEHMA et *al*., 2004; LONGO et MOUATS, 2008).

Il n'y a pas de différence entre animaux sur la fraction considérée comme rapidement dégradable. La combinaison d'une plus grande activité cellulosique microbienne dans les digesta de camélidés et d'un temps de séjour plus long des particules alimentaires dans leurs pré-estomacs, explique la capacité digestive exceptionnelle de ces animaux surtout pour les régimes particulièrement riches en composés pariétaux (JOUAY, 2000).

III.5.2. - La digestion intestinale

LONGO et MOUATS (2008) indiquent qu'il existe très peu d'informations concernant les secretions digestives de l'intestin par ailleurs TOOFANI et ALIKBARI (1977) signalent qu'il existe une activité substantielle de lactase dans l'intestin grèle et une faible activité en maltase, alors que l'activité du sucrase est très faible.

III.5.3. - La digestion cæcale

BICABA et *al*. (1992) signalent une importante digestion cæcale et une rétention plus importante des particules solides dans ce compartiment. Une réabsorption massive de l'eau à ce niveau provoque l'excrétion de fèces particulièrement sèches. En effet, le pourcentage de matière sèche des excrétas du dromadaire est de l'ordre de 50% (contre 30% pour les petits ruminants et 15% chez les bovins). Chez le dromadaire déshydraté, le taux de matières sèches fécales augmente un peu (55%) alors qu'il ne change pas chez les bovins, en considèrant que le dromadaire perd 7 fois moins d'eau par la voie fécale que les bovins (FAYE, 1997).

Deuxième partie

Méthodologie de travail

Chapitre I

Sites d'échantillonnage des fèces

Chapitre I: Sites d'échantillonnage des fèces

I.1. - Critères de choix des sites

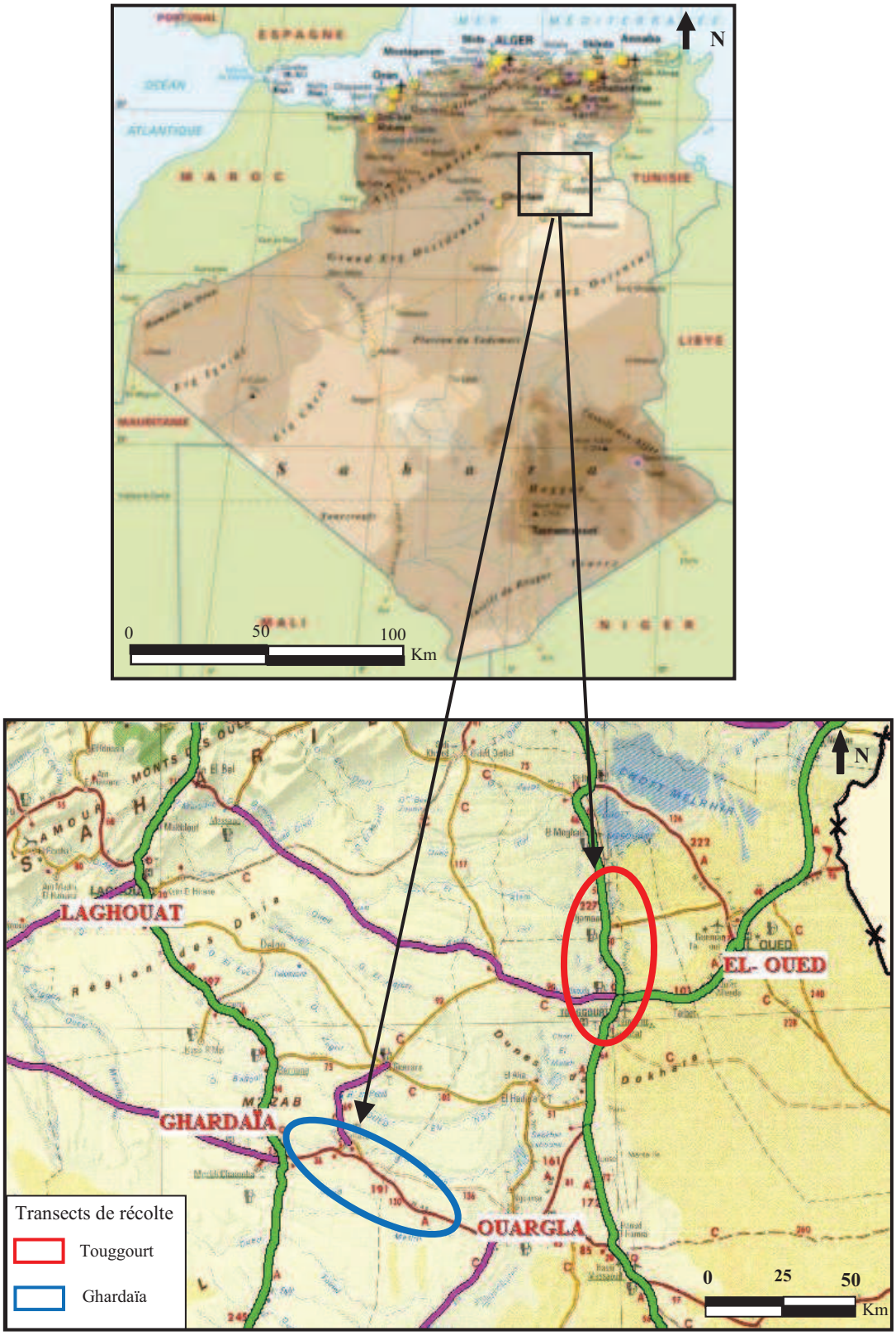
Le choix des sites d'investigation a été effectué de manière à couvrir les différentes formations géomorphologiques qui représentent les six différents types de parcours camelins offrant la seule ressource alimentaire disponible pour le dromadaire (CHEHMA, 2005; CHEHMA et *al.*, 2008).

I.2. - Présentation des transects de récolte

Nous avons retenu deux transects représentatifs des différents parcours camelins (Dépressions, Erg, Hamadas, lits d'Oueds, Reg et Sols salés) (carte 2) à savoir :

- Le transect Touggourt-El Oued: regroupant parcours, type : Regs, Erg et Sols salés.

- Le transect Ouargla-Ghardaïa: regroupant parcours, type : Dépressions, Hamadas, lits d'Oued à fond sableux et rocailleux.



Carte 2: Situation géographique des transects de récolte

(Ref.Elec. 1, 2010)

Au niveau de chaque transect, nous avons retenu 03 sites relativement éloignés l'un de l'autre (Tableau 1) selon un choix raisonné basé sur l'observation de l'abondance des troupeaux du dromadaire.

Tableau 1: Caractéristiques des différents sites de récolte

Transect	Site	Type de parcours
Touggourt	1	Reg
	2	Sol salé
	3	Erg
Ghardaïa	4	Lit d'oued
	5	Dépression
	6	Hamada

Chapitre II

Méthode d'étude des fèces récoltées

Chapitre II : Méthode d'étude des fèces récoltées

II. 1. - Investigation de terrain

II. 1. 1. - Mode de récolte

Les prélèvements des fèces ont eu lieu sur les différents sites de pâture des camelins à travers la collecte des crottes éparpillées sur le sol selon un choix raisonné basé sur l'observation des crottes fraiches de la période. On sous entend par crottes fraîches toutes les crottes n'ayant pas des signes de desséchement. Elles doivent être lisses et brillantes, généralement de couleur plus sombre et les moins friables (Photo 1). Elles ont été conservées dans des sachets en plastique (chaque échantillon a été muni d'une étiquette avec le nom du site et la date de collecte).

La constitution de l'échantillon finale est faite sur la base de prélèvement de crottes de plusieurs individus (différents sexes et d'âges). Et dans ce sens, un échantillon global d'environ 01 kg a été prélevé, emballé puis séchés avant stockage pour les analyses ultérieures.

Photo 1: Crottes fraîches de dromadaire

II. 1. 2. - Période de récolte

La collecte des échantillons a été réalisée à travers la bidimension spatiotemporelle en fonction des différents sites retenus selon les quatre saisons de l'année 2009/2010 (Tableau 2).

Tableau 2 : Période de récolte des échantillons

Transect de récolte	*Site de récolte*	*Type de parcours*	*Date de récolte*	*Saison de récolte*
Touggourt	S1	Reg	24/04/2009	Printemps 2009
	S2	Sol salé	29/05/2009	
	S3	Erg	24/04/2009	
Ghardaïa	S4	Lit d'oued	23/03/2009	
	S5	Dépression	23/03/2009	
	S6	Hamada	23/03/2009	
Touggourt	S1	Reg	20/08/2009	Eté 2009
	S2	Sol salé	14/08/2009	
	S3	Erg	17/08/2009	
Ghardaïa	S4	Lit d'oued	14/07/2009	
	S5	Dépression	14/07/2009	
	S6	Hamada	14/07/2009	
Touggourt	S1	Reg	24/10/2009	Automne 2009
	S2	Sol salé	22/10/2009	
	S3	Erg	02/11/2009	
Ghardaïa	S4	Lit d'oued	17/10/2009	
	S5	Dépression	17/10/2009	
	S6	Hamada	17/10/2009	
Touggourt	S1	Reg	09/01/2010	Hiver 2010
	S2	Sol salé	09/01/2010	
	S3	Erg	09/01/2010	
Ghardaïa	S4	Lit d'oued	02/01/2010	
	S5	Dépression	02/01/2010	
	S6	Hamada	02/01/2010	

II. 2. - Investigations au laboratoire

II. 2. 1. - Recensement et caractérisation des graines contenues dans les fèces

Pour mettre en évidence les éventuelles graines contenues dans les fèces, une quantité de 50g de crottes choisie au hasard des échantillons (et même de crottins) a été nettoyée, pesée et décortiquée manuellement pour l'identification des graines (recensement et caractérisation) à l'aide d'une loupe binoculaire (Gross×1,8) (photo 2). Ces graines prélevées, ont été sélectionnées, comptées et codées en plusieurs types selon leur morphologie, leur taille et leur couleur; avant qu'elles ne soient conservées dans des flacons hermétiques (photo 3).

Photo 2: Prélèvement de graines

Photo 3: Codage de graines

II. 2. 2. - Tests de germination

Pour avoir une idée sur l'effet du passage des graines dans le tractus digestif du dromadaire sur leur pouvoir germinatif, nous avons procédé à deux tests de germination des graines prélevées, à savoir :

1. Test de germination dans l'étuve;
2. Test de germination sous serre.

II. 2. 2. 1. - Test de germination dans l'étuve

Le traitement consiste à semer une quantité de graines de chaque type dans des boîtes de pétri contenant deux disques de papier filtre imbibés de l'eau distillée; toutes les boites ont été installées dans une étuve de germination au laboratoire dans des conditions d'humidité, d'obscurité et de température (20-25°C) établies pour stimuler la germination (Photo 4). A chaque date de suivi, les papiers filtres ont été humectés avant leur dessèchement.

L'état de graines a été suivi quotidiennement pendant une période maximale d'un mois et les types de graines germés des différentes boites de pétri ont été inventoriés. Une graine a été considérée comme germée lorsqu'elle commence à se réhydrater et cesse à la sortie de la radicule (DANTHU et *al.*, 1996).

Photo 4: Test de germination des graines dans l'étuve

II. 2. 2. 2. - Test de germination sous serre

Le dispositif expérimental adopté comprend 35 types de graines mises à germer dans des pots (chaque pot contenant 1 seule graine enterrée approximativement à une profondeur de quelques millimètres) remplies du terreau industriel (qui était mouillé complètement avant que les graines aient été plantées pour la germination), l'ensemble a été installé dans une serre pendant 40 jours (depuis le 12 Février jusqu'au 23 Mars 2010) et arrosé légèrement avec de l'eau du forage de l'exploitation de l'I.T.A.S. quand la surface du terreau a commencé à sécher dans les pots (photo 5). Ce test a été suivi quotidiennement et le comptage de la germination a été fait dès l'apparition de la jeune pousse.

Les relevés de température ont été enregistrés 02 à 03 fois par jour à l'aide d'un thermomètre minima-maxima.

Photo 5: Test de germination des graines sous serre

Chapitre III

Mise en évidence de la présence d'épidermes dans les fèces

Chapitre III : Mise en évidence de la présence de fragments d'épidermes dans les fèces

III. 1. - Principe de la méthode

Le principe de l'étude des caractères épidermiques repose sur l'hypothèse que l'on retrouve dans les fèces des mammifères herbivores des fragments végétaux caractéristiques des espèces végétales consommées prélevées pendant ou après le transit digestif (MANDRET, 1989).

Les fragments végétaux sont généralement désignés sous le terme « d'épidermes », bien que celui de cuticule soit mieux appropriée. Cette dernière formée par la polymérisation de substances graisseuse insaturées, recouvre les épidermes des plantes. Elle résiste le plus souvent aux enzymes digestives et, bien que fragmentée au cours du transit intestinal, elle garde l'empreinte de cellules épidermiques de la plante dont elle dérive (BUTET, 1987).

III.2. - Dispositif expérimental

Les techniques d'obtention des épidermes sont nombreuse, parmi celles utilisées pour cette analyse, c'est celle de METCALFE et CHALK (1957) citée in CORRERA (2006) qui se prête bien à notre cas car elle est simple, rapide et peu coûteuse.

Les fèces du dromadaires sont très dures et elles nécessitent d'être cassées à l'aide d'un mortier (CORRERA, 2006). Tel est pour notre cas, chaque sous-échantillon de fèces de 10g (prélevés au hasard des échantillons récoltés de chaque saison pour les six sites de récolte) pour deux répétitions, a été cassé puis broyés à l'aide d'un mortier. Les « broyats » sont laissés macérer dans de l'eau pendant 2 jours puis filtrés à l'aide de tamis très fin (0,2mm) pour séparer les résidus du liquide. Les résidus lavés à l'eau de javel afin de détruire le contenu cellulaire des épidermes ensuite, rincés à l'eau du robinet. Les épidermes obtenus ont été montés entre lame et lamelle dans une goutte de glycérine puis observés au microscope optique équipé d'un appareil photo pour leur comptage.

Divers tests doivent être réalisés pour connaitre le nombre de fragments à identifier représentatif du mélange de crottes récoltées. La littérature à ce sujet montre que ce nombre varie de 100 à 400 (BUTET, 1987).

III.3. - Critères morphologiques de détermination des épidermes

Selon BUTET (1987) et MANDRET (1989), les épidermes sont identifiés grâce à un ensemble de critères facilement observables au microscope :

- Forme et taille des cellules;
- Epaisseur des fragments;
- Aspect des membranes cellulaires (épaisseur, morphologie);
- Aspect des trichomes (poils);
- Structures, densité, localisation et répartition des stomates. Ceux-ci existent en nombre variable sur les divers organes aériens des végétaux, mais sont particulièrement bien observables sur les feuilles.

A cet effet, nous nous sommes basé dans notre cas plus particulièrement sur la forme des cellules épidermiques, l'absence ou présence des stomates et des poils.

Troisième partie

Résultats et discussion

Chapitre I

Contenu des fèces du dromadaire en graines

Chapitre I : Contenu de fèces du dromadaire en graines

I.1. - Graines inventoriées dans les fèces du dromadaire

Le prélèvement et la caractérisation des graines trouvées dans les fèces du dromadaire (suivant leurs morphologie, couleur et taille) au niveau des 6 lieux de récolte et pendant les 4 saisons ont permis de recenser 2967 graines suivant 35 types (Tableau 3).

Tableau 3 : Graines inventoriées dans les fèces du dromadaire

Saison	transect de récolte	Site de récolte	Nombre de graines	Nombre de types	Total de graines par transect	Total de graines par saison	Total de types par transect	Total de types par saison
Printemps	Touggourt	S1	201	6	366	422	12	17
		S2	54	5				
		S3	111	1				
	Ghardaïa	S4	22	3	56		5	
		S5	33	1				
		S6	1	1				
Eté	Touggourt	S1	116	8	623	1609	26	56
		S2	36	7				
		S3	471	11				
	Ghardaïa	S4	909	15	986		30	
		S5	63	11				
		S6	14	4				
Automne	Touggourt	S1	3	2	54	420	13	39
		S2	6	3				
		S3	45	8				
	Ghardaïa	S4	64	6	366		26	
		S5	22	8				
		S6	280	12				
Hiver	Touggourt	S1	51	3	92	516	14	34
		S2	2	2				
		S3	39	9				
	Ghardaïa	S4	148	4	424		20	
		S5	215	10				
		S6	61	6				

En premier lieu, les graines déféquées à travers les crottes montrent que l'ingestion, la rumination et le passage dans le transit intestinal du dromadaire ne détruisent pas ces particules. Donc l'effet du processus mécanique, de la nature enzymatique et de la durée de séjours: 46heures (RICHARD, 1985) n'affectent pas la forme générale des graines ingérées.

Ces résultats montrent encore que le dromadaire représente un agent de transfert de graines des plantes spontanées et son comportement alimentaire ambulatoire (4 à 8 heures/jour) lui permet de transporter ces graines sur 50 à 70Km quotidiennement (GHAUTHIER- PILTERS, 1965; ASAD, 1970; NEWMAN, 1979; RICHARD, 1985). A cet effet, de nombreuses études indiquent que les herbivores jouent le rôle important dans la dispersion des graines; tel que les éléphants (ALEXANDRE, 1978; GAUTIER-HION, 1985; TEFEMPA et *al*., 2010), les bovins (GARDENER, 1993; DEVINEAU, 1999; AMIAUD et *al*., 2000; BRUUN et POSCHLOD, 2006), les équins (CAMPOS et OJEDA, 1997; SANCHEZ DE LA VEGA et GODINEZ-ALVAREZ, 2010), les caprins (ROBLES et *al*., 2005), les ovins (DANTHU et *al*., 1996), les gazelles et les mouflons (BARKOUDAH et VAN DER SAR, 1986).

Cependant, il est à noter que le rôle particulier du dromadaire dans la dissémination des graines est lié au fait que, comparativement aux autres animaux d'élevage, ce dernier vit dans un milieu saharien très rude et très contraignant caractérisé par un couvert floristique très maigre, très lignifié et coriacé, dont il est le seul capable de digérer efficacement (HINTZ et *al.*, 1973; FARID et *al.*, 1979; JARRIGE, 1979; NARJISSE, 1989; JOUANY et KAYOULI, 1989). En plus, malgré son efficacité digestive très réputée pour la dégradation des aliments les plus lignocellulosiques (caractéristique d'adaptation des espèces sahariennes), il défèque des graines intactes dans ces fèces.

I. 2. - Aspect quantitatif de graines recensées dans les fèces

I.2.1. - Répartition temporelle de graines

Le nombre total de graines recensées dans les fèces du dromadaire est de 2967 graines réparties différemment suivant les 4 saisons. A cet effet, la saison d'été regroupe le nombre le plus important avec 1609 de graines, soit 5 fois plus que les autres saisons, suivie par la saison d'hiver et de printemps avec 516, 422 graines respectivement, tandis que la saison d'automne 420 représentée par graines (Fig. 2).

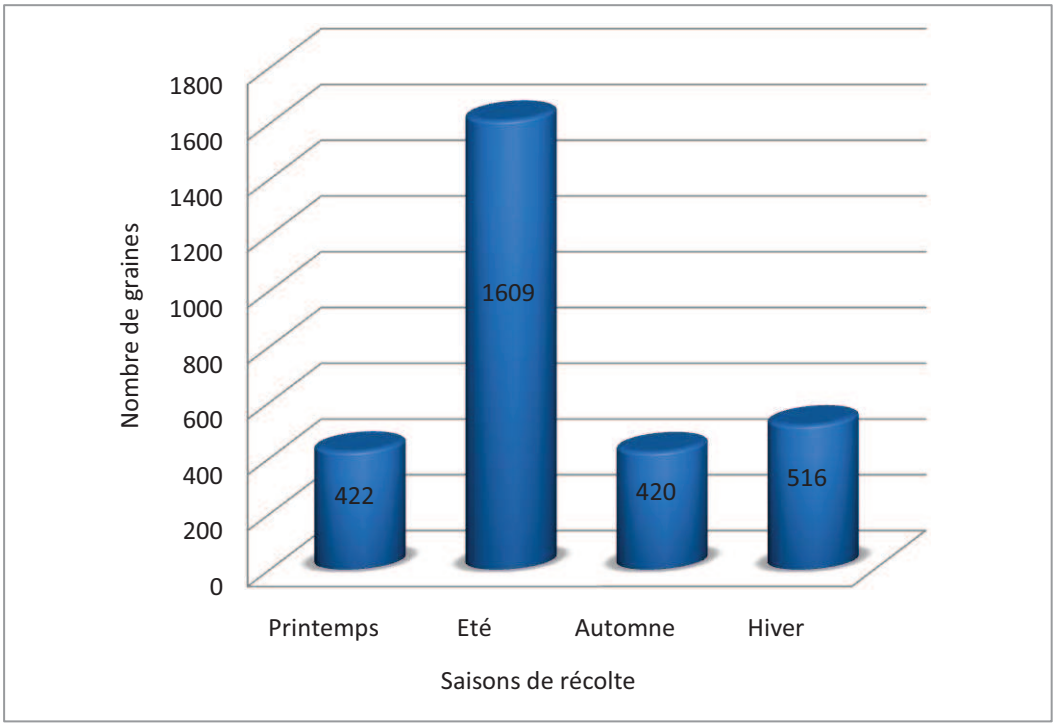


Figure 2: Nombre de graines recensées suivant les saisons de récolte

La variabilité saisonnière du nombre de graines recensées est directement liée à la variabilité de la production temporelle de la phytomasse des parcours broutés. En effet, les travaux de CHEHMA et *al*. (2005) montrent que la phytomasse varie d'une saison à l'autre et que les meilleures valeurs sont enregistrées au printemps. A cet effet, la densité de graines élevée en été est une suite logique de la disponibilité de plantes au stade fleur au printemps et au stade graine à la saison suivante.

I.2.2. - Répartition spatiale de graines recensées

Le nombre de graines recensées en fonction des transects de récolte a montré que la plus importante valeur est enregistrée dans le transect de Ghardaïa avec 1802 graines puis celui de Touggourt avec 1125 graines (Fig.3).

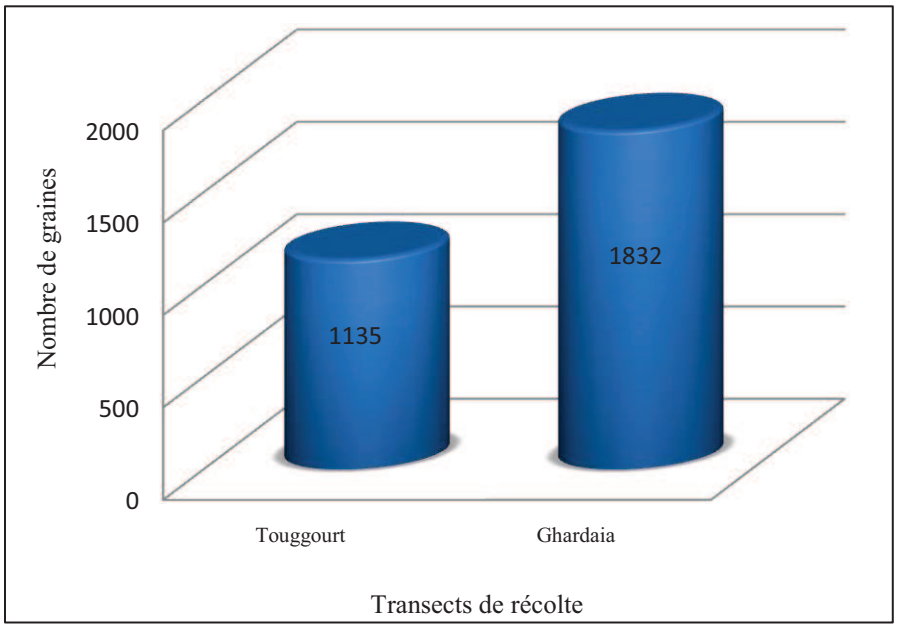


Figure 3: Nombre de graines par transect de récolte

Un tel résultat traduit les types de parcours que représente chaque transect d'étude, où le transect de Ghardaïa représente les parcours type lit d'oued, dépression et hamada, et celle de Touggourt représente les parcours type reg, erg et sols salés.

Du point de vue spatial, cette répartition inégale de la densité de graines trouvées est essentiellement due à la production de la phytomasse des parcours, en effet, les résultats obtenus par CHEHMA (2005) et CHEHMA et *al.* (2008) montrent que les lits d'oued et les dépressions enregistrent les plus grandes valeurs de phytomasse, les regs et les sols salés, les plus faibles.

I. 3. - Aspect qualitatif de graines trouvées dans les fèces

Les 2967 graines recensées nous donnent le nombre de 35 types de graines (correspondant à 35 espèces végétales) classés suivant leurs caractéristiques morphologiques (forme, couleur et taille). Ces graines sont réparties d'une façon spatiotemporelle différente.

I.3. 1. - Répartition temporelle de types de graines

Le nombre total de types de graines recensées dans les fèces du dromadaire est de 35 types répartis différemment suivant les 4 saisons. A cet effet, la saison d'été est la plus représentée avec 28 types, suivie par la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et la saison de printemps avec 12 types (Fig.4).

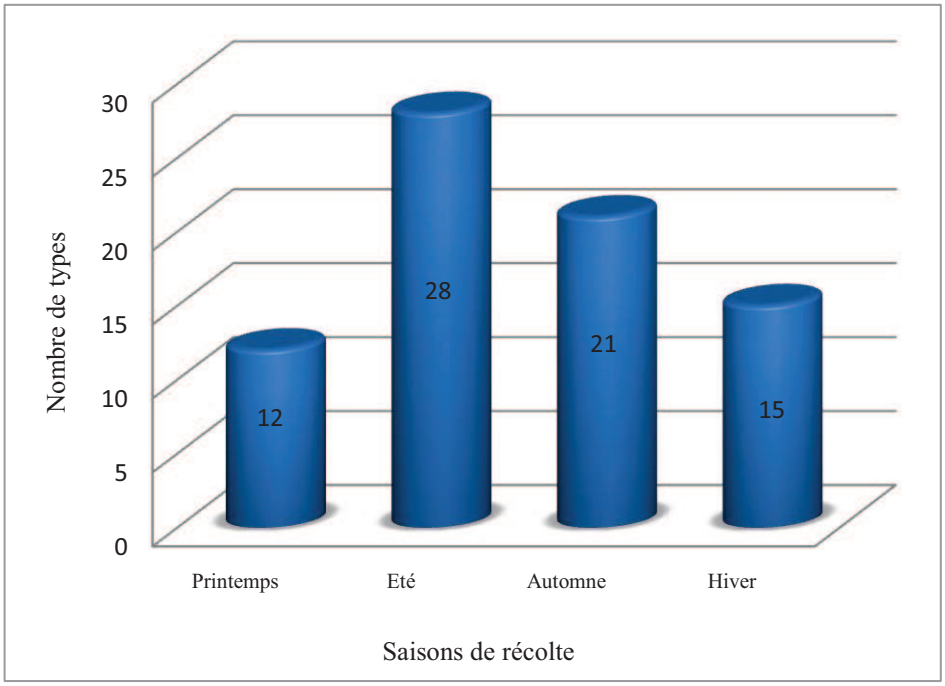


Figure 4: Répartition de types de graines par saisons de récolte

Les 35 types de graines recensées indique la présence d'aux moins 35 espèces végétales différentes broutées au stade graine durant l'année d'étude. Par ailleurs, les travaux floristiques réalisés sur les mêmes types de parcours (CHEHMA, 2005 et

CHEHMA et *al*., 2005) indiquent une richesse floristique de 74 espèces, ce qui nous donne un taux de dissémination presque 50% des espèces broutées au stade graines par le dromadaire.

En effet, la richesse floristique entre les saisons montre que la plus grande concentration coïncide avec la saison printanière avec 86%, tandis que pendant les autres saisons, la répartition est de l'ordre de 36% en hiver, 14% en automne et 11% en été. Cette répartition inégale est directement liée à la gamme des espèces éphémères et à leur mode d'adaptation à la sécheresse qui les oblige à effectuer leur cycle végétatif jusqu'au stade graine pendant la période la plus favorable (CHEHMA et *al.*, 2005; CHEHMA et YOUCEF, 2009).

La prédominance de types de graines en été indique en premier lieu le stade adulte des espèces broutées et leur disponibilité en fruit; en effet, selon CHEHMA (2005) les plantes sahariennes commencent à développer leur partie aérienne en fin hiver (période la plus pluviale) et continuent pendant le printemps et atteignent leur maximum au début de l'été.

En deuxième lieu, la phase phénologique que passent les plantes dans cette saison, en effet, des travaux de recherche montrent que la majorité des plantes sahariennes fleurissent au printemps (QUEZEL et SANTA, 1963 ; OZENDA, 1991; CHEHMA, 2006) donc la maturation générale des graines coïncide et est favorisée en été. Alors que la saison d'automne caractérisée par le chute et la libération des graines ce qui explique une baisse est toutefois amorcée de nombre de types de graines, et celle d'hiver qui est pluvieuse représente la repousse des plantes ce qui traduit la baisse de stade de floraison et de fructification.

I.3. 2. - Répartition spatiale de types de graines par transect de récolte

Le nombre de types par transect de récolte est reporté dans le tableau 4. Nos résultats montrent que le transect de Ghardaïa représente 33 types de graines et celui de Touggourt 21 types, soit 94,3% et 60% respectivement de total des types recensés.

Tableau 4: Nombre de types de graines par transect de récolte

Transect de récolte	Site de récolte	Type de parcours	Nombre de type de graines par site	Total de type de graines par transect
Touggourt	S1	Reg	18	21
	S2	Sol salé	23	
	S3	Erg	29	
Ghardaïa	S4	Lits d'oued	28	33
	S5	Daya	30	
	S6	Hamada	23	

L'inégalité du nombre de types de graines entre les deux transects de récolte est étroitement liée aux types de parcours qui composent chacun d'eux (Fig.5).

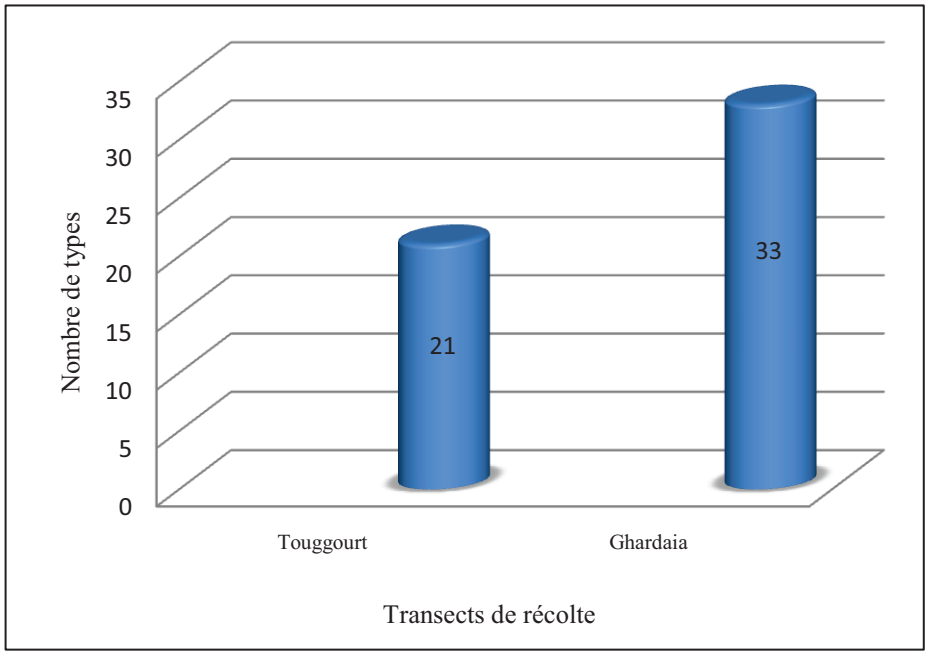


Figure 5: Répartition spatiale de types de graines dans les deux transects de récolte

Du point de vue spatial, on remarque que le transect de Ghardaïa (regroupant les parcours type (Lit d'oued, Dépression et Hamada) représente le nombre de types de graines plus élevé que celui de Touggourt qui regroupe les parcours type (Reg, Sol salé et Erg) pendant toute l'année.

En effet, les travaux menés par FORTI et *al.,* (1987), SAADANI et EL GHEZAL (1989), CHEHMA (2005), CHEHMA et *al*., (2005) montrent que les lits d'oueds sont les plus favorables et enregistrent le plus grand nombre d'espèces. Ceci est due au fait que ces derniers constituent un milieu favorable pourvu en eau et en alluviaux (CAPOT-REY, 1952), suivie par les dépressions alors que les reg, les sols sableux et les sols salés sont les plus faibles et dont la prolifération des espèces spontanées est généralement liée aux conditions édaphiques (BOUDET et *al*., 1983).

I. 4. - Germination des graines trouvées dans les fèces

Afin d'évaluer la faculté de germination des graines rejetées par le dromadaire à travers les crottes et tester ainsi l'hypothèse selon laquelle ces graines ne perdent pas leur aptitudes à germer, deux tests de germination ont été mis en place .

A ce propos, les résultats obtenus pour chaque test de germination sont représentés dans le tableau 5.

Tableau 5: Résultats de tests de germination

Test de germination	Types de graines gérmé	Total de germination
Dans l'étuve	G3, G7, G10, G11, G12, G13, G24, G26, G27	09
Sous serre	G3, G5, G8, G10, G16, G19, G24, G26, G29, G33	10
Total de types de graines gérmé	16 Types	

Le chiffre 16 types de graines représente 16 espèces broutées par le dromadaire au stade graine, ceci explique probablement que le dromadaire capable de disséminer autant d'espèces que de familles, puisque les travaux de CHEHMA et *al*., (2005) et CHEHMA

et YOUCEF (2009) montrent que sur les 28 familles recensées dans les types de parcours étudiés, 17 ne sont représentées que par une seule espèce.

En plus, il faut signaler que les 16 types de graines qui ont gardé leur pouvoir germinatif représentent la plus grande quantité de graines resencées, soit environ 72% de graines présentes dans les fèces du dromadaire (tableau 6). Cela confirme encore que le dromadaire concoure au maintien de la diversité et de la propagation de son couvert floristique reconnu très succeptible et très maigre.

Tableau 6 : Nombre de graines aptes à germer

Nombre de types de graines germé dans l'étuve et sous serre	Nombre de graines représentant chaque type
G3	185
G5	13
G7	184
G8	141
G10	86
G11	42
G12	584
G13	60
G15	24
G16	01
G19	03
G23	82
G24	566
G25	143
G26	01
G30	02
16 types	2117 graines

A travers les résultats obtenus, nous pouvons déduire, que malgrés les conditions techniques limitées pour les tests de germination (méconnaisssances des particularités des graines sahariennes et les conditions de leur germinations), nous avons pu réussir les tests pour presque la moitié des types des graines étudiés. Pour cela, nous pouvons retenir que d'une façon générale, le passage des graines dans le tractus digestif du dromadaire n'affecte pas négativement leur pouvoir de germination et qu'il peut même être un facteur stimulateur pour ces graines.

A cet effet, les travaux de BARKOUDAH et VAN DER SAR (1986) confirment que les graines d'*Acacia raddiana* restent intactes et viables dans les crottes du dromadaire.

En outre, de nombreux auteurs ont envisagé le passage de graines dans le tractus digestif des animaux herbivores comme un moyen possible de hâter et/ou d'augmenter la germination des espèces considérées; en effet, les travaux de AMIAUD et *al.,* (2000) rapportent que plus les graines transitent longuement dans le système digestif de bovin, plus elles germent rapidement et en grand nombre. Une amélioration du taux de germination de *Biserrula pelecinus* est aussi décrite par MALO et SUAZER (1995) après transit dans le système digestif de bovins. RUSSI et *al*., (1992) signalent une forte augmentation du taux de germination de trèfle après passage dans le tractus digestif d'ovin.

L'action des sucs digestifs lors du transit intestinal a pour effet de détruire partiellement des téguments et d'attaquer les enveloppes protectrices des semences, et peut favoriser leur germination dans le cas des espèces à graines dures, comme par exemple la plupart des espèces d'Acacia (RUSSI et *al*., 1992; CARRIERE et TOUTAIN, 1995)

En plus, la germination peut être modifiée par les actions abrasives, mécaniques et chimiques de l'ingestion (TRAVESET, 1998) mais également par les traits morphologiques des semences tels que la dureté ou l'imperméabilité du péricarpe (TASSIN, 2009), la taille et la forme des graines (NORTON et *al*., 1989; GARDENER et *al*., 1993); en effet, ce sont les graines les plus petites qui ont une plus grande probabilité d'échapper à la destruction par la mastication (CAMPOS et OJEDA, 1996; NOGALES et *al*., 2005; GÖKBULAK, 2006). Pendant la rumination, la fraction grossière est encore machée, alors que la fraction fine passe plus rapidement (BRUUN et POSCHLOD, 2006).

Chapitre II

Contenu de fèces du dromadaire en épidermes

Chapitre II : Contenu de fèces du dromadaire en épidermes

Notre objectif, dans cette partie, est d'avoir une idée sur la proportion des espèces disséminées par rapport à celles consommées, à partir des épidermes contenus dans les crottes du dromadaire.

II.1. - Epidermes inventoriés dans les fèces du dromadaire

Nous avons analysé une quantité de crottes dans les différents types de parcours étudiés au cours des quatre saisons de récolte. Les résultats spatio-temporels obtenus sont regroupés dans le tableau 7.

Le prélèvement des épidermes trouvés dans les fèces du dromadaire a permis d'inventorier 2567 fragments regroupés en 102 types d'épidermes différents.

La confrontation de nos résultats (photos des fragments épidermiques) aux très maigres résultats disponibles dans la bibliographie (CORRERA, 2006; BOURAS, 2010) nous a permis de déterminer 64 espèces (Chapitre IV: Photos des épidermes des espèces broutées présents dans les crottes).

Tableau 7: Epidermes inventoriés dans les fèces du dromadaire

Saison	Transect de récolte	Site de récolte	Nombre des fragments	Nombre d'épidermes	Nombre d'espèces	Total des fragments par transect	Total des fragments par saison	Total d'épidermes par transect	Total d'épidermes par saison	Total d'espèces par transect	Total d'espèces par saison
Printemps	Touggourt	S1	288	24	21	596	738	41	62	36	49
		S2	73	17	16						
		S3	238	26	24						
	Ghardaïa	S4	52	25	24	142		40		35	
		S5	65	23	20						
		S6	25	12	11						
Eté	Touggourt	S1	230	38	34	441	882	58	60	51	40
		S2	71	27	24						
		S3	140	33	31						
	Ghardaïa	S4	321	21	21	441		30		28	
		S5	93	18	17						
		S6	27	15	14						
Automne	Touggourt	S1	55	27	23	229	369	41	53	34	28
		S2	88	17	16						
		S3	86	23	20						
	Ghardaïa	S4	70	11	10	140		31		30	
		S5	33	16	15						
		S6	37	19	19						
Hiver	Touggourt	S1	118	28	25	270	578	31	46	32	27
		S2	97	12	11						
		S3	55	19	16						
	Ghardaïa	S4	105	10	08	308		26		25	
		S5	150	16	15						
		S6	53	15	14						

Le nombre de 64 espèces broutées par le dromadaire au niveau des 6 sites de récolte pendant les 4 saisons parait très important si nous le comparons au nombre total d'espèces recensées dans les 6 différents types de parcours exploités par le dromadaire. A ce titre CHEHMA et *al*., (2005) ont inventorié 74 espèces divisées en 30 plantes vivaces et 44 éphémères (acheb). Ceci peut être lié au comportement alimentaire du dromadaire connu par sa pratique d'un pâturage ambulant. En effet, même si le fourrage est abondant, cet animal pâture en marchant et ne broute généralement que peu de chaque plante (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHAUTHIER-PILTERS, 1965; ASAD, 1970).

II.2. - Proportion types de graines/espèces consommées

La proportion types de graines/ espèces broutées en fonction des saisons de récolte montrent que le dromadaire joue un rôle dans la dissémination de la majorité des espèces broutées. En effet, si nous nous basons sur le nombre d'espèces inventoriées à travers les épidermes, nous remarquons que le dromadaire peut déféquer plus de 55% d'espèces broutées au stade graines aptes à se régénerer (Tableau 8).

Tableau 8: Proportions temporelles Types de graines/espèces broutées

	Printemps	Eté	Automne	Hiver
Types de graines déféqués dans les crottes	12	28	21	15
Espèces broutées par le dromadaire	49	40	28	27

Concernant la saison du printemps, sur un total de 49 espèces broutées, le dromadaire peut disséminer 12 différents types de graines, soit environ 25% . Pour la saison d'été, il peut disséminer 28 espèces sur un total de 40, soit 70%, celle d'automne, au total de 28 espèces boutées, 21déféquées sous forme de graines, soit 75% et en hiver 56% d'espèces au stade graine rejetées dans les fèces du dromadaire.

La tendance de la répartition de types de graines et des espèces broutées est présentée dans la figure 6.

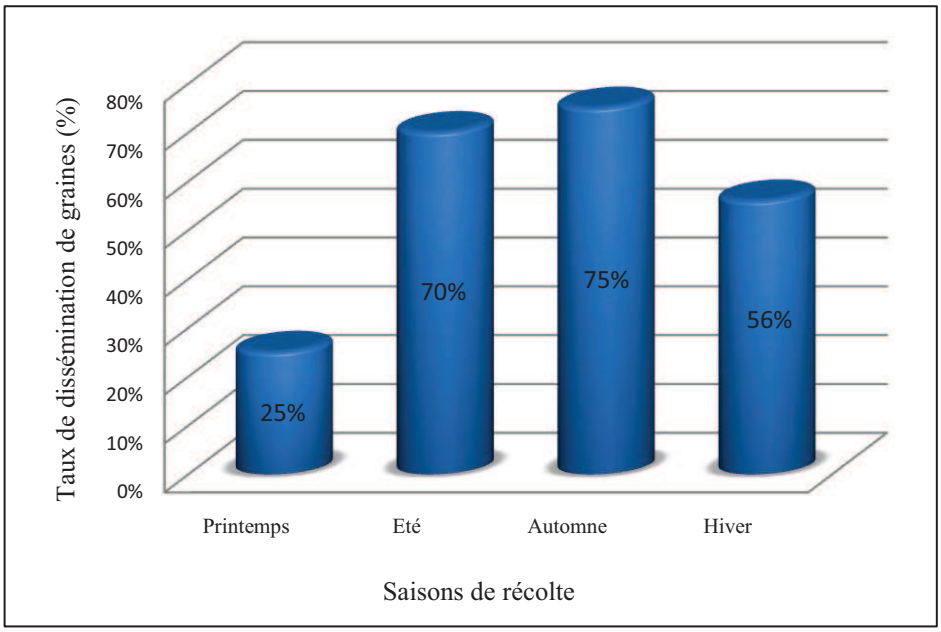


Figure 6: proportions types de graines/espèces broutées(%)

Pour la saison du printemps, la faiblesse de la proportion peut être du à la richesse floristique en cette saison (stade fleurs) combiné au comportement alimentaire du dromadaire qui est réputé par son comportement sélectif des espèces et par le fait qu'il ne broute jamais la même plante plusieurs fois au point où il préfère parcourir quotidiennement plusieurs kilomètres à la recherche d'autres espèces, même en cas de disponibilité de l'alimentation (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHAUTHIER PILTERS, 1965 ; ASAD, 1970; NEWMAN, 1979; YAGIL, 1985).

Ces résultats permettent de montrer que le taux le plus élevé de dissémination est enregistré en automne et en été, saisons coïncidant avec les conditions climatiques les plus défavorables à la germination de ces graines. A cet effet, les crottes dans cette période de l'année constituent un milieu très favorable à la conservation des graines (tant que les conditions de leur germination sont défavorables), en les protégeant, notamment, contre le desséchement provoqué par les très fortes températures et l'absence presque totale d'humidité.

Discussion générale

Discussion générale

Dans un écosystème saharien caractérisé par des conditions climatiques très rudes et très contraignantes à la survie des êtres vivants (OZENDA, 1983), il existe toujours des formations géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanée saharienne caractéristique et adaptée aux aléas climatiques de ce milieu désertique (CHEHMA, 2006). Ces formations géomorphologiques représentent les différentes types de parcours sahariens (CHEHMA et *al.*, 2008) et sont à la base de l'alimentation des troupeaux camelins. En effet, le dromadaire reste la seule espèce d'élevage capable de valoriser ces maigres ressources floristiques sahariennes sur la base des quelles, il peut survivre se reproduire et même produire (viande, lait, poils…) (CHEHMA, 2005).

L'étude du rôle du dromadaire dans le transfert des graines des plantes sahariennes pour le maintient et la prolifération de ce couvert floristique fait ressortir que :

L'analyse de fèces du dromadaire a permis de recenser 2967 graines représentant 35 types différents. Par ailleurs, la densité de graines retrouvées dans les crottes varie en fonction des espèces broutées, cette variabilité dépend des caractéristiques propres à l'espèce végétale elle-même (taille de la graine et nombre de graines produites) dans le sens où les plus petites graines sont produites en plus grand nombre (JAKOBSSON et ERIKSSON, 2000).

Nos résultats permettent de montrer le rôle particulier du dromadaire en tant que vecteur de dissémination des graines sur le plan quantitatif et qualitatif en dépit des particularités physiologiques et des potentialités digestives connues par leur efficacité à bien digérer les parois y compris la lignine, ce qui doit en principe attaquer les téguments des graines et leur contenu organique détruisant ainsi leur pouvoir germinatif.

En effet, cet animal est connu pour sa capacité à digérer totalement les plantes dont le bol alimentaire remonte 40 à 50 fois dans la bouche pour la remastication (AÇOINE, 1985). Ses pré-estomacs sont connus pour leur particularité physiologique originale, à savoir la présence de cellules aquifères dans le rumen, celles-ci formant des petites poches, recouvertes par une muqueuse glandulaire produisent 20 à 30 litres de liquide qui joueraient un rôle de fluidification du contenu ruminal permettant ainsi la digestion, ce liquide ruminal contient parfois des enzymes microbiennes, en plus du temps de séjour des particules alimentaires dans les pré-estomacs du dromadaire qui est plus important que

chez d'autres ruminants (LECHNER-DOLL et *al.*, 1991; KAYOULI et *al.*, 1993), et est en moyenne de 46 heures (RICHARD, 1985).

Par ailleurs, chez le dromadaire la plus grande production de salive a des conséquences importantes sur l'utilisation digestive des aliments grâce à des secrétions contenant de bicarbonates et du phosphate. Cela permet la stabilité des conditions physico-chimiques (pH) dans le compartiment1 (C1) favorable à la dégradation microbienne de la cellulose d'où une meilleure digestion ruminale (KAYOULI et *al*., 1995);

Donc, malgré toutes ces particularités digestives, le dromadaire permet le passage et la défécation des graines dans ses crottes sans être endommagées, pouvant acquérir au passage leur pouvoir germinatif.

D'autres part, la répartition temporelle de graines durant l'année d'étude montre que :

- La plus grande densité de graines est présente en été (1609 graines) tandis que les nombres de présence faibles sont enregistrés en hiver (516 graines), au printemps (422 graines) et en automne (420 graines), ce résultat est une suite logique de la disponibilité de plantes au stade fleur au printemps et au stade graine en été.
- Le plus grand nombre de types est présent en été avec 28 types, suivie de la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et celle du printemps avec 12 types; ceci est due aux phénophases des plantes dont la majorité des plantes sahariennes fleurissent au printemps (QUEZEL et SANTA, 1963 ; OZENDA, 1991; CHEHMA, 2006) donc la maturation générale des graines doit coïncider avec l'été, saison caractérisée par des conditions climatiques défavorables à la germination des graines. A cet effet, elles restent conservées dans les crottes dans cette période de l'année en les protégeant éventuellement contre le desséchement provoqué par les très fortes températures et l'absence presque totale de l'humidité.

Du point de vue spatial, la répartition de la densité de graines ainsi que les différents types varie suivant les transects de récolte :

Vu la caractéristique du comportement alimentaire du dromadaire connu par sa pratique d'un pâturage ambulant (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GAUTHIER PILTERS, 1965; ASAD, 1970), et par le fait qu'il peut parcourir quotidiennement de 50 à 70 km même en cas de disponibilité de grandes quantités d'aliment (NEWMAN, 1979); Il nous est impossible d'établir avec fidélité des liens entre fèces émises et les sites des crottes récoltées, ce qui nous oblige à omettre le facteur parcours et prendre en considération l'effet des deux transects qui sont éloignés de plus de 400 km l'une de l'autre.

♦ la densité la plus élevé de graines est représentée dans le transect de Ghardaïa (1832 graines) arrive ensuite le transect de Touggourt (1135 graines), cela est expliqué par les types de parcours que représente chaque transect d'étude, dont le premier regroupe les lits d'oued, dépression et Hamada qui enregistrent les plus grandes valeurs de phytomasse et sont relativement riche en espèces, contrairement au deuxième transect représenté par les Reg, Erg et Sol salé (CHEHMA, 2005; CHEHMA et *al.,* 2008).

♦ Le nombre de types le plus élevé est enregistré dans le transect de Ghardaïa (33types), ceci est lié à la nature de ses parcours (Lits d'Oueds, Dépressions, Hamada) qui présentent la meilleure richesse floristique (CAPOT- REY, 1952, CHEHMA et *al*., 2005). Pour le transect de Touggourt, le nombre enregistré est de 21 types, cette faible valeur est liée à une flore pauvre pour les parcours types sols sableux, Reg et Sols salés (CHEHMA et *al*., 2005).

Il ne suffit pas que la graine soit dispersée pour assurer la régénération, encore faut-il qu'elle n'ait pas perdu ses capacités de germination lors du transit intestinal (CAMPOS et OJEDA, 1996; JALAOSHO et *al*., 2006). En ce sens, nos résultats montrent qu'environ 50% de types de graines représentant 72% de graines présentes dans les fèces du dromadaire restée intacte et ayant un pouvoir germinatif conservé, ceci signifie que le dromadaire participe au maintien de son milieu naturel et à la reconstitution des pâturages.

Bien en plus, ses crottes constituent un milieu favorable à conservation et la protection des graines contre les aléas climatiques pour leur permettre de germer quand les conditions redeviennent favorables.

Donc nous pouvons admettre que le pouvoir de la germination des graines déféquées dans les fèces du dromadaire est conservé après leur passage dans le tractus digestif et même peut être stimulé et augmentée, en effet, ROBLES et *al*., (2005) signalent que les téguments de la graine peuvent être érodés et ramollis au cours de la digestion, sinon, peut être rompu pendant la mastication, où les téguments semblent être assez dur pour résister à la digestion.

A cet effet, le dromadaire peut être considéré comme un disséminateur efficace. Il transporte et dépose les graines plus loin que leur lieu d'origine et les défèque convenablement de manière aléatoire en petites quantités un peu partout. Etant donné que les graines peuvent rester dans le système digestif durant des périodes relativement longues, chaque défécation contient probablement des graines provenant de diverses espèces, ce qui va favoriser leur propagation. Cela contribuerait à les régénérer dans

d'autres microsites favorables à la germination et même d'enrichir les milieux plus pauvres en espèces.

A cet effet, DEVINEAU (1999), BRUUN et *al*. (2008) et CHAPMAN et *al*. (2010) montre que l'efficacité de dissémination endozoochore des graines dépend encore du déplacement de l'animal, de microsite particulier dans lequel les graines sont déposées et des conditions de défécation.

En outre, les fèces dans lesquelles les graines sont entreposées et dispersées dans l'environnement offrent un microclimat favorable à la germination et un microsite très différent des graines qui sont dispersées par le vent et qui tombent directement au sol, dont les fèces représentent une source non négligeable de matière organique favorisant la croissance des plantules.

A partir de tout cela, nous pouvons admettre que le dromadaire contribue à conserver son environnement et que son rôle dans la dispersion des graines peut être de grande importance écologique actuelle dans ce milieu extrêmement fragile.

La proportionnalité entre les types de graines déféquées dans les crottes par rapport aux espèces broutées nous montre que le dromadaire peut déféquer plus de 55% d'espèces broutées au stade graines aptes à se régénerer. Cela explique encore que cet animale participe à une dissémination efficace de la majorité des espèces consommées, en plus, ses crottes représentent un milieu favorable à la conservation de ces graines et même à leur germination.

Chapitre III

Fiches descriptives des graines trouvées dans les fèces

Chapitre III : Fiches descriptives des graines trouvées dans les fèces

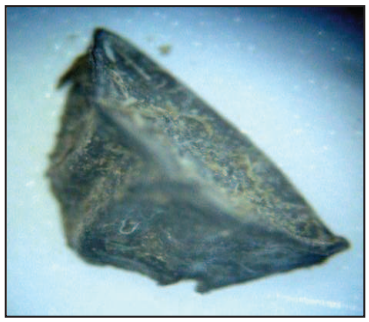
Afin de bien représenter nos résultats, nous avons conçu des fiches descriptives de chaque éventuel type de graines rencontrés dans les fèces du dromadaire récoltées depuis les six sites de collecte et durant les quatre saisons. Le portrait de chaque éventuelle graine est basé sur nos observations et descriptions personnelles.

Il faut noter que la couleur demeure un paramètre très important en tant que critère utilisé pour juger la maturation des graines mais elle n'est pas considérée comme un critère purement fiable pour la différenciation entre les espèces.

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G1**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	17-10-2009	Dépression	02
S6	17-10-2009	Hamada	11
S4	14-07-2009	Lit d'oued	01
S5	14-07-2009	Dépression	01



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Forme : en demi-cercle, tridimensionnelle

Couleur : noir

Taille : 5mm de L, 3.33 mm de l

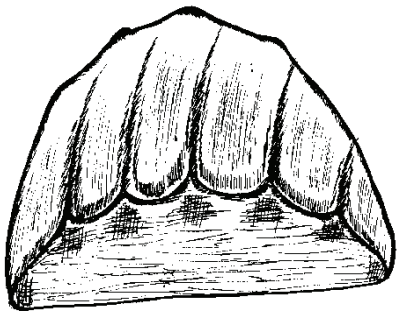
Aspect : glabre, assez lisse

Poids : 1.9 mg

Altération: bon état

Consistance: dure

III. Caractéristiques particulières:/



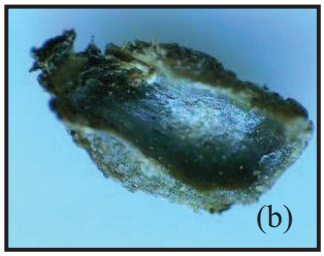
3mm

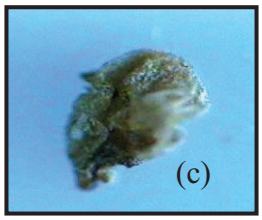
Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G2**

Site de récolte	*Date de récoltes*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	23-03-2009	Lit d'oued	04
S2	29-05-2009	Sol salé	35
S3	17-10-2009	Erg	12
S4	17-10-2009	Lit d'oued	18
S4	02-01-2010	Lit d'oued	83
S5	02-01-2010	Dépression	28
S2	09-01-2010	Sol salé	01
S3	09-01-2010	Erg	02





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Forme : forme générale à peu près ovale ou oblongue, portant une petite réserve renflée et légèrement coudée

Couleur : blanc verdâtre

Taille: 0.73mm de L, 0.36mm de l

Aspect : striée, rugueuse présente des sillons blancs. Examinée à la loupe, la texture interne est lisse et luisante

Poids : 5.7 mg

Altération: bon état

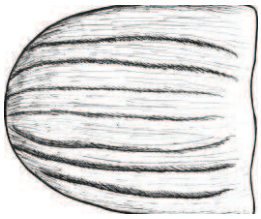
Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : graine complète

(b) : tégument

(c) : réserve



Tégument

Réserve

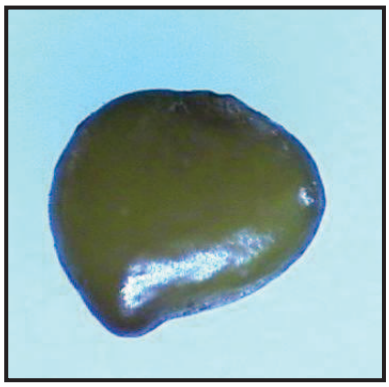
2,5mm

Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G3

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/ 50g de fèces*
S1	24-04-2009	Reg	05
S4	14-07-2009	Lit d'oued	12
S6	14-07-2009	Hamada	05
S2	14-08-2009	Sol salé	08
S5	14-08-2009	Dépression	08
S3	17-08-2009	Erg	27
S4	17-10-2009	Lit d'oued	06
S5	17-10-2009	Dépression	01
S6	17-10-2009	Hamada	08
S2	22-10-2009	Sol salé	01
S3	02-11-2009	Erg	22
S4	02-01-2010	Lit d'oued	20
S5	02-01-2010	Dépression	56
S6	02-01-2010	Hamada	03
S3	09-01-2010	Erg	03



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brune

Forme : forme générale largement arrondie, côté se termine par un petit bec très aigu et bien marqué (ressemblant à un cœur)

Aspect : texture générale lisse et brillante, sans crête ni sillon radiculaires

Taille : 2.54mm L, 2.36mm l

Poids : 0.1 mg

Altération: intacte

Consistance : dure

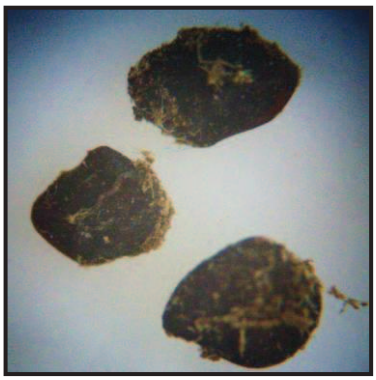
III. Caractéristiques particulières: /

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G4**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S2	14-08-2009	Sol salé	04
S3	17-08-2009	Erg	06
S6	17-10-2009	Hamada	03
S5	02-01-2010	Dépression	33
S6	02-01-2010	Hamada	06
S3	09-01-2010	Erg	02



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : noir

Forme : forme variable, irrégulière, généralement ronde, assez aplatie

Aspect : elle est presque lisse, glabre

Taille : 1mm de ϕ

Poids : 0.1 mg

Altération: moyennement altérée

Consistance : molle

III. Caractéristiques particulières : /

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G5**

Site de récolte	*Date des récoltes*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	02-01-2010	Dépression	13

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : noir

Forme : sphérique, forme Ovoïde arrondie, lenticulaire, avec emplacement hilaire visible

Aspect : glabre, paroi lisse et brillante

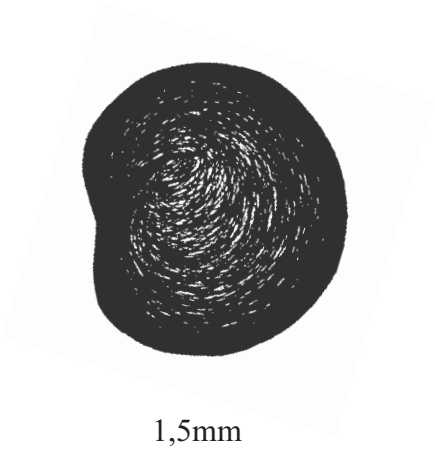
Taille : 0.25mm de ϕ.

Poids : 0.5mg

Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/



1,5mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G6**

Site de récolte	*Date de Récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S1	24-04-2009	Reg	01
S4	14-07-2009	Lit d'oued	47
S6	17-10-2009	Hamada	01

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brunâtre

Forme : l'une des extrémités est allongée et pointu d'un coté, l'autre est arrondie (ressemble à un champignon)

Aspect : presque lisse, légèrement réticulée

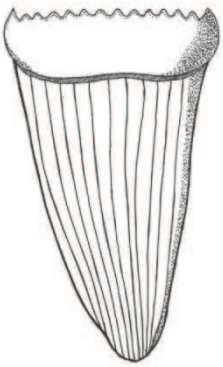
Taille : 5.54 mm de L.

Poids : 0.0017g

Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières : /



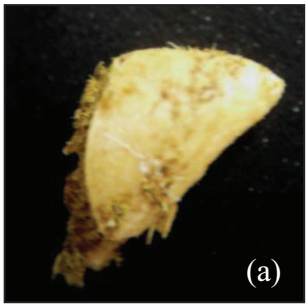
3mm

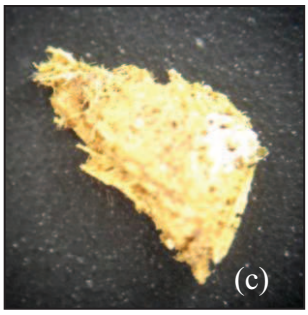
Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G7**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*	
S6	23-03-2009	Hamada	01 (a)	00 (b)
S1	24-04-2009	Reg	00 (a)	02 (b)
S4	14-07-2009	Lit d'oued	04 (a)	22 (b)
S5	14-07-2009	Dépression	01 (a)	02 (b)
S3	17-08-2009	Erg	03 (a)	26 (b)
S5	17-10-2009	Dépression	00 (a)	29 (b)
S4	17-10-2009	Lit d'oued	18 (a)	84 (b)
S3	02-11-2009	Erg	00 (a)	01 (b)
S4	02-01-2010	Lit d'oued	41 (a)	228 (b)
S5	02-01-2010	Dépression	69 (a)	01 (b)
S6	02-01-2010	Hamada	00 (a)	03 (b)
S1	09-01-2010	Reg	45 (a)	238 (b)
S2	09-01-2010	Sol salé	00 (a)	22 (b)
S3	09-01-2010	Erg	02 (a)	28 (b)





Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brun clair

Forme : les deux téguments et la graine sont de forme rectangulaire,

Aspect : téguments minces et presque lisse, sous microscope ils sont striés en diagonale

Taille : 5 mm de L

Poids : 0.0021g

Altération: trouvée altérée

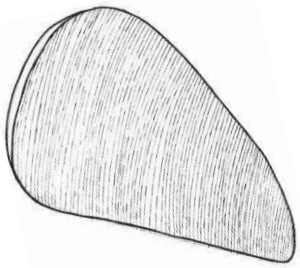
Consistance : réserve trouvée molle

III. Caractéristiques particulières :

(a) : graine trouvée complète (avec les deux téguments)

(b) : tégument trouvé séparé de la graine lors du prélèvement des graines

(c) : réserve



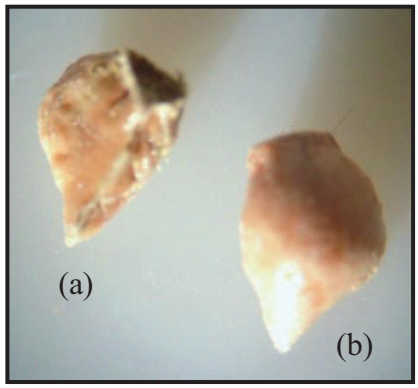
4 mm

Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code :* G8**

Site de récolte	*Date des récoltes*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S1	24-04-2009	Reg	28
S4	14-07-2009	Lit d'oued	77
S3	17-08-2009	Erg	02
S1	20-08-2009	Reg	32
S1	24-10-2009	Reg	02



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : rose blanchâtre à crevette

Forme : forme générale ovale, ovée, la face dorsale est bombée

Aspect : lisse et luisante

Taille : 3.37 mm de L, 2.22 mm de l

Poids : 1 mg

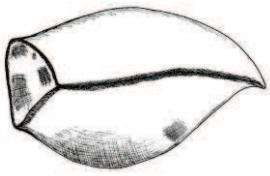
Altération: bon état

Consistance : dure

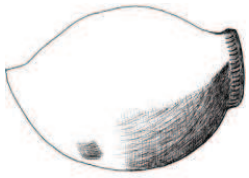
III. Caractéristiques particulières :

(a) : face ventrale

(b) : face dorsale



Face ventrale



Face dorsale

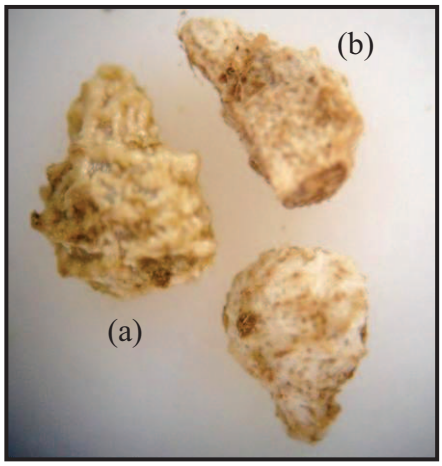
1mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G9**

Site de récolte	*Date de Récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S2	29-05-2009	Sol salé	04
S6	17-10-2009	Hamada	38
S3	02-11-2009	Erg	02



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : blanchâtre à jaune pale

Forme : forme générale ovale, ovée, la face dorsale est bombée

Aspect : rugueuse a aspect granuleux

Taille : 0,56mm de L

Poids : 0.6 mg

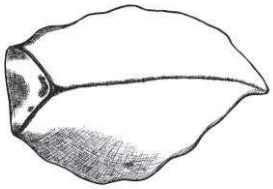
Altération: bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face dorsale

(b) : face latérale



Face ventrale

Face dorsale

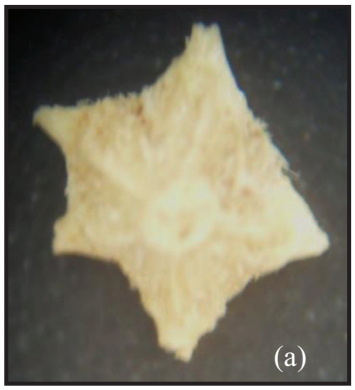
2 mm

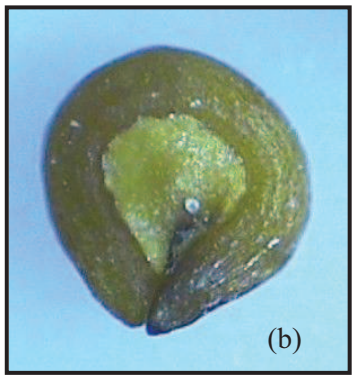
Photo et croquis TRABELSI H., 2010

Caractéristiques générales :

Code : G10

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
Fruit			
S5	14-07-2009	Dépression	01
S6	14-07-2009	Hamada	01
S1	20-08-2009	Reg	01
Graine			
S6	17-10-2009	Hamada	83





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur :

Le Fruit : jaunâtre

La graine : Marron jaunâtre au milieu entouré du marron foncé

Forme :

Le fruit : sous forme d'étoile

La graine : généralement arrondie et aplatie

Aspect : l'aspect de la graine est luisant ; texture lisse et finement striée

Taille :

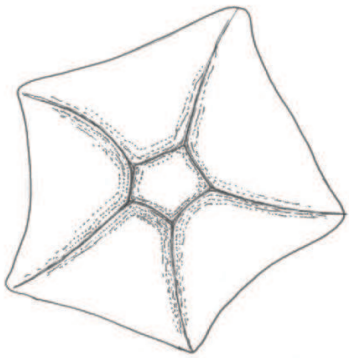
Fruit : 2mm de ϕ

Graine : 0.23 mm de ϕ

Poids : très légère

Altération: légèrement altérée (fruit et graine)

Consistance : dure (fruit et graine)



1mm

III. Caractéristiques particulières:

(a) : fruit contenant une seule graine

(b) : graine trouvées dans les fèces

Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G11

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S6	14-07-2009	Hamada	04
S6	17-10-2009		38

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : Marron foncé

Forme : arrondie et aplatie

Aspect : aspect luisant, glabre

Taille : 0.21mm de diamètre

Poids: très légère

Altération: légèrement altérée

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

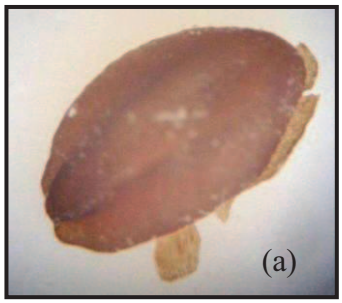
0,8mm

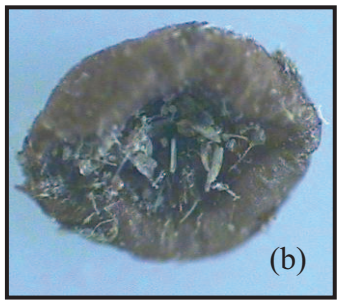
Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G12**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	23-03-2009	Lit d'oued	09
S1	24-04-2009	Reg	13
S2	29-05-2009	Sol salé	02
S4	14-07-2009	Lit d'oued	444
S6	14-07-2009	Hamada	02
S2	14-08-2009	Sol salé	05
S3	17-08-2009	Erg	05
S1	20-08-2009	Reg	03
S4	17-10-2009	Lit d'oued	05
S5	17-10-2009	Dépression	01
S6	17-10-2009	Hamada	45
S2	22-10-2009	Sol salé	01
S3	02-11-2009	Erg	02
S4	02-01-2010	Lit d'oued	04
S5	02-01-2010	Dépression	03
S6	02-01-2010	Hamada	40





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brun à brun rougeâtre

Forme : fusiforme, lisse et complètement enveloppée par une membrane plus fine

Aspect : lisse

Taille : 0.48mm de L, 1,83mm de l

Poids : 1.6 mg

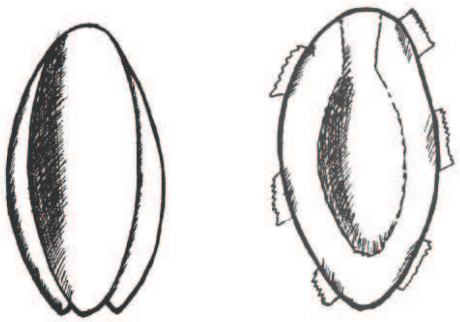
Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face dorsale

(b) : face ventrale



Face dorsale Face ventrale

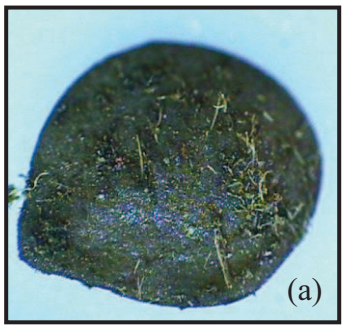
2,7mm

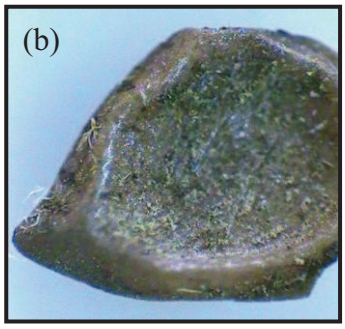
Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G13**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	23-03-2009	Lit d'oued	09
S2	14-08-2009	Sol salé	01
S3	17-08-2009	Erg	05
S6	17-10-2009	Hamada	02
S5	02-01-2010	Dépression	24
S1	09-01-2010	Reg	01
S2	09-01-2010	Sol salé	01
S3	09-01-2010	Erg	17





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brune

Forme : obovée à ronde, généralement aplatie, pointu d'un seul coté

Aspect : glabre, texture lisse et brillante

Taille : 0. 65mm de L, 0. 46mm de l

Poids : 0.0007g

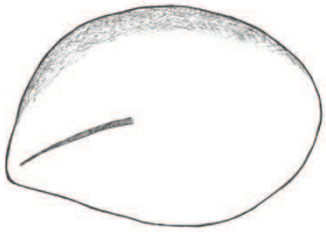
Altération: bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face dorsale

(b) : face ventrale



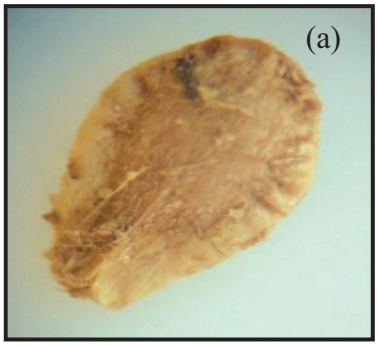
1 mm

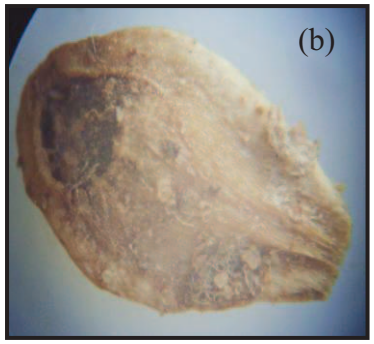
Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G14**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	16
S6	17-10-2009	Hamada	07





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : Marron

Forme : obovée à ovale

Aspect : l'aspect est finement réticulé

Taille : 0.68mm de L, 0.42mm de l

Poids : 0.9mg

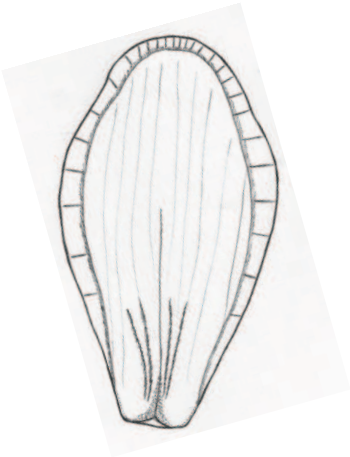
Altération: légèrement intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face ventrale

(b) : face dorsale



1 mm

Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales

***Code* : G15**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	03
S2	14-08-2009	Sol salé	03
S3	17-08-2009	Erg	04
S5	02-01-2010	Dépression	10
S3	09-01-2010	Erg	04

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : partie centrale foncée et de périphérique pâle

Forme : entièrement arrondie et pointue d'un seul coté, très plate

Aspect : généralement lisse

Taille : 0.52mm de L, 0.40mm de l

Poids : 0.4 mg

Altération: légèrement intacte

Consistance : dure

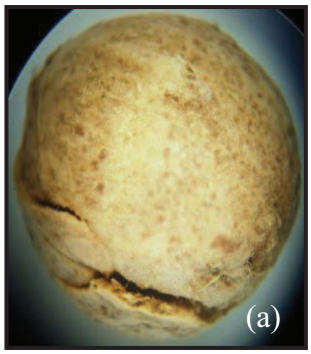
III. Caractéristiques particulières:/

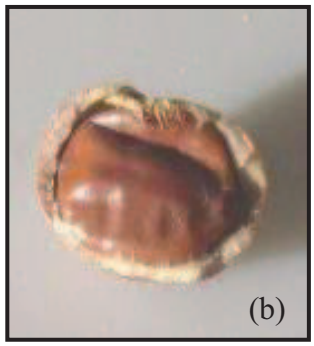
Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S6	14-07-2009	Hamada	02

***Code* : G16**





Gross× 20

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : Marron clair

Forme : capsule bombée et ovoïde plus ou moins conique aux sommets, très dure, épaisse et imperméable, portant une réserve ovale, plus ou moins aplatie de couleur marron

Aspect : sous microscope, l'aspect de capsule la est finement velu

Taille : 4mm de ϕ

Poids : 56 mg

Altération: trouvée fissurée

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : capsule épaisse et fissurée

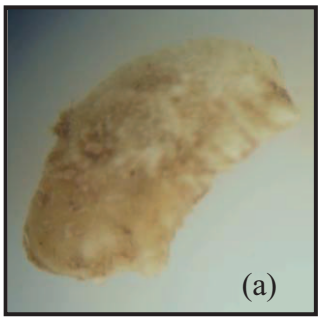
(b) : réserve protégée dans la capsule

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G17

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	58



II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : blanche

Forme : oblongue-oblique

Aspect : texture générale rugueuse

Taille : 4 mm de L ; 1.46 mm de l

Poids : 4.2mg

Altération: intacte

Consistance : dure

Gross × 40

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face latérale

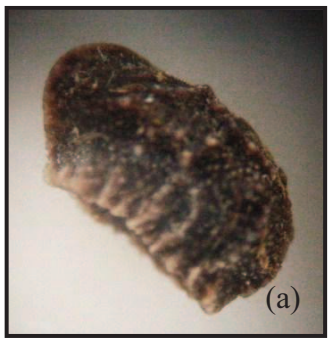
(b) : face basale

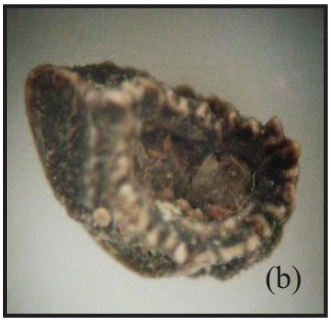
Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G18**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	12





Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : noir

Forme : forme générale irrégulière, oblongue-oblique ou obovée-oblique, se termine par une ouverture ovale

Aspect : distinctement réticulée

Taille : 4. 35 mm de L, 1.72 mm de l

Poids : 6.1mg

Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face latérale

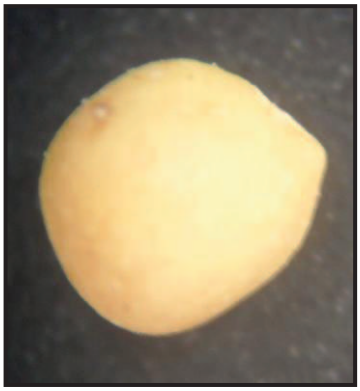
(b) : face basale

Photos TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G19

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S6	02-01-2010	Hamada	03



Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaune-brun

Forme : forme plus ou moins sphérique à ellipsoïde

Aspect : lisse, plus ou moins brillante

Taille : 3.03 mm de ϕ

Poids : 1mg

Altération: intacte

Consistance : dure

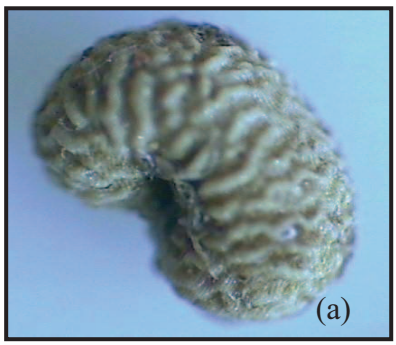
III. Caractéristiques particulières:/

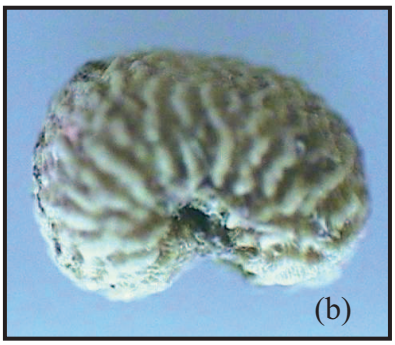
Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G20**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	02
S5	14-07-2009	Dépression	34
S5	17-10-2009		02





Gross ×40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaune crème pale

Forme : forme générale ovale ou ovée (en forme de coquille d'escargot), au milieu existe une dépression creusée

Aspect : texture générale sillonnée, réticulations bien marquées

Taille : 1.41 mm de L; 0.17 mm de l

Poids : 0.3mg

Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : face latérale

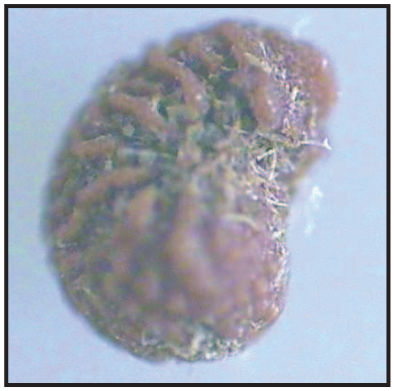
(b) : face basale

Photos TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G21

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	03
S4	14-07-2009	Lit d'oued	71
S5	17-10-2009	Dépression	06



Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : marron rougeâtre à marron foncé

Forme : forme générale ovale ou ovée

Aspect : texture générale granuleuse, sillons bien distincts

Taille : 1.38 mm de L, 0.25 mm de l

Poids : 0.3mg

Altération: intacte

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G22**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S3	24-04-2009	Erg	111

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : marron rougeâtre.

Forme : longue et allongée, effilée aux sommets(en forme de gousse)

Aspect : finement réticulée, à sillons blancs disposés en rangs parallèles

Taille : 5 mm de L, 0.9 mm de l

Poids : 47mg

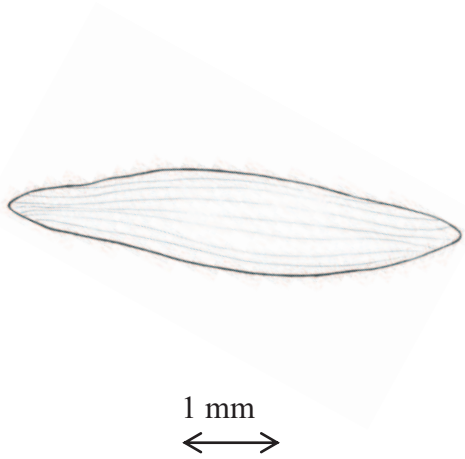
Altération: moyennement altérée

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : graine trouvée fissurée

(b) : graine trouvée intacte



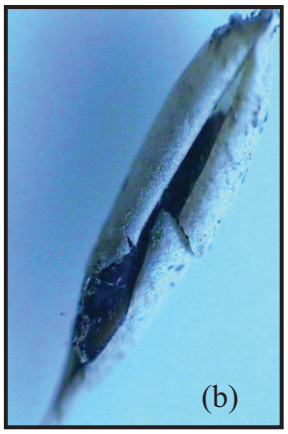
Photos et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G23**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S4	14-07-2009	Lit d'oued	49
S5	17-10-2009	Dépression	08
S6	17-10-2009	Hamada	20
S2	22-10-2010	Sol salé	04
S3	02-11-2009	Erg	01

II. Caractéristiques morphologiques :



Couleur : noir; le tégument de couleur blanche.

Forme : longue et effilée à la base sous forme d'épi, recouverte d'un tégument blanc et glabre, protégeant une réserve oblongue

Aspect : généralement lisse

Taille : 2.81 mm de L; 0.23 mm de l

Poids : 1mg

Altération : moyennement altérée

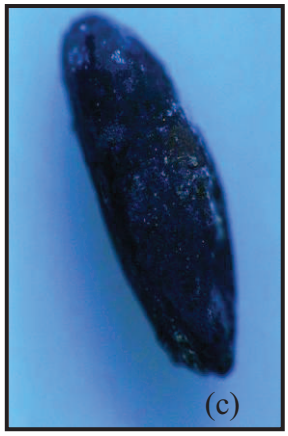
Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières :

(a) : tégument de la graine trouvé fissuré

(b) : graine trouvée protégée dans son tégument

(c) : graine.



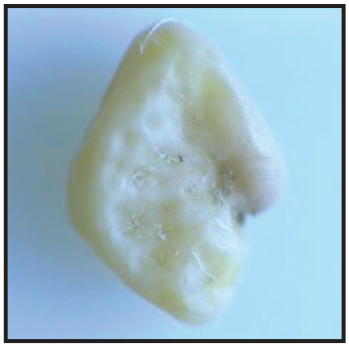
Gross × 40

Photos TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G24**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S1	24-04-2009	Reg	48
S2	29-05-2009	Sol salé	02
S4	14-07-2009	Lit d'oued	71
S2	14-08-2009	Sol salé	02
S3	17-08-2009	Erg	396
S1	20-08-2009	Reg	35
S5	17-10-2009	Dépression	02
S3	02-11-2009	Erg	05
S3	09-01-2010		05



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaunâtre

Forme : ovale, inclinée des deux cotés, avec emplacement hilaire bien visible

Aspect : glabre, lisse et luisante

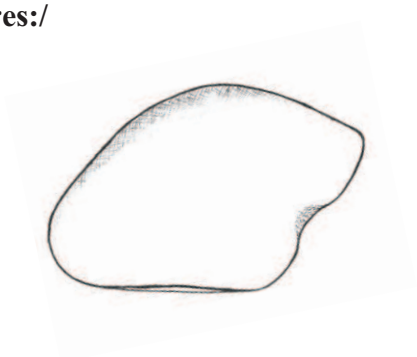
Taille : 3.41 mm de L, 2 mm de l

Poids : 1.8mg

Altération: bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/



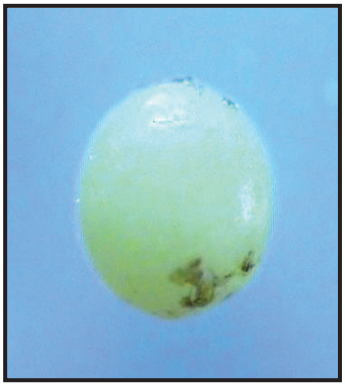
1 mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G25**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S1	24-04-2009	Reg	102
S1	20-08-2009		41



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaune

Forme : petite boule sphérique bien marquée

Aspect : lisse et brillante

Taille : 1.11 mm de ϕ

Poids : 0.1mg

Altération: bon état

Consistance : dure

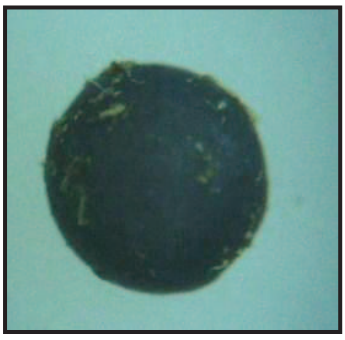
III. Caractéristiques particulières:/

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G26

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	02-01-2010	Dépression	01



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : Noir

Forme : arrondie

Aspect : lisse et glabre

Taille : 1,74 mm de ϕ

Poids : 0.1mg

Altération : bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G27**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	01
S1	20-08-2009	Reg	41
S3	02-11-2009	Erg	02

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaune

Forme : sphérique, circulaire à légèrement ovale

Aspect : lisse, brillante et luisante

Taille : 1.8 mm de ϕ

Poids : 1.4mg

Altération: bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

1 mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

Code : G28

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	01
S1	20-08-2009	Reg	02
S3	02-11-2009	Erg	03
S3	09-01-2010		02

Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : Marron clair

Forme : arrondie et sphérique

Aspect : presque lisse, glabre

Taille : 2 mm de ϕ

Poids : 2mg

Altération: bon état

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

Photo TRABELSI H., 2010

I.Caractéristiques générales :

Code : 29

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S3	17-08-2009	Erg	05
S4	17-10-2009	Lit d'oued	02
S5	17-10-2009	Dépression	02

Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : jaune pale à jaune verdâtre

Forme : arrondie et légèrement allongée

Aspect : velue, couverte de longs poils soyeux et roux

Taille : 3 mm de L, 0.3 mm de l

Poids : très légère

Altération: intacte

Consistance: molle

III. Caractéristiques particulières:/

Photo TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G30**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S6	02-01-2010	Hamada	02

Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : grenat à brun violet

Forme : légèrement ovale à sommet assez arrondie(en forme d'os)

Aspect : légèrement ridée, presque lisse

Taille : 1.30mm de L

Poids : 1mg

Altération: moyennement altérée

Consistance : dure

III. Caractéristiques particulières:/

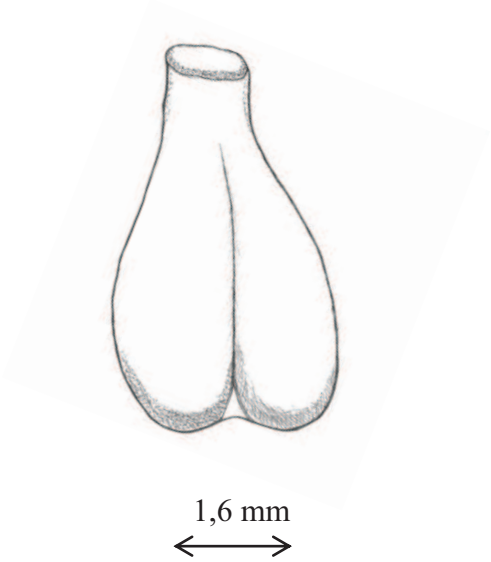


Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G31**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	01
S2	14-08-2009	Sol salé	13
S4	17-10-2009	Lit d'oued	15
S1	24-10-2009	Reg	01
S5	17-10-2009	Dépression	02
S3	02-11-2009	Erg	17
S5	02-01-2010	Dépression	01
S1	09-01-2010	Reg	04
S3	09-01-2010	Erg	02

Gross× 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : vert

Forme : allongée er légèrement courbée aux sommets

Aspect : aspect velue

Taille : 2.46 mm de L, 1.13 mm de l

Poids : 0.9mg

Altération: légèrement altérée

Consistance : molle

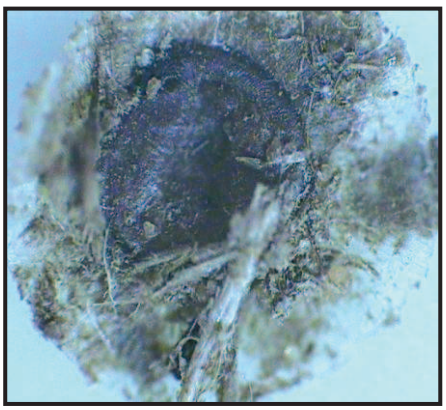
III. Caractéristiques particulières: /

Photo TRABELSI H., 2010

***Code* : G32**

I. Caractéristiques générales :

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S6	17-10-2009	Hamada	19



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : marron rougeâtre au centre, transparente aux extrémités.

Forme : arrondie, aplatie et très fine.

Aspect : généralement lisse, le centre à un aspect luisant.

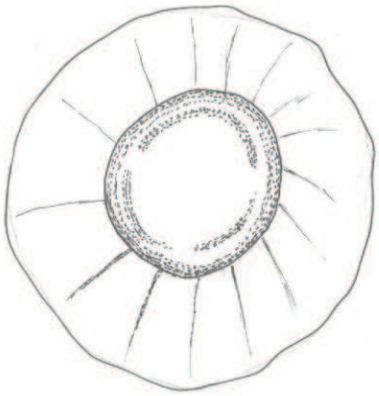
Taille : 2.73 mm de ϕ

Poids : très légère

Altération: bon état

Consistance : molle

III. Caractéristiques particulières:/



2,6 mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G33**

Site de récolte	*Date de récolte*	*Type de Parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	05

Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : grenat à noirâtre

Forme : forme générale oblongue et frisées; face dorsale courbée et assez bombée

Aspect : granuleuse, sur les deux faces se trouvent des sillons blancs longitudinaux

Taille : 1.53 mm de L, 1 mm de l

Poids : 6.1mg

Altération: plus ou moins intacte

Consistance: dure

III. Caractéristiques particulières:

(a) : face ventrale

(b) : face dorsale

Photos TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G34**

Site de récolte	*Date de récoltes*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
S5	14-07-2009	Dépression	07

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : vert brunâtre

Forme : ovoïde à circulaire, peu bombée et plus ou moins enroulée en spirale

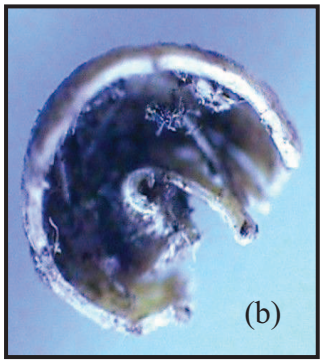
Aspect : finement striée

Taille : 1. 80 mm de L, 1.22 mm de l

Poids : 0.3mg

Altération : bon état

Consistance : dure



Gross × 40

III. Caractéristiques particulières :

(a) : graine complète

(b) : tégument trouvé séparé de la graine dans les fèces

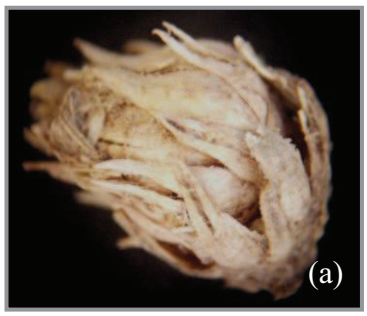
1,8mm

Photo et croquis TRABELSI H., 2010

I. Caractéristiques générales :

***Code* : G35**

Site de récolte	*Date de récoltes*	*Type de parcours*	*Comptage/50g de fèces*
Graine			
S5	23-03-2009	Dépression	22
S2	29-05-2009	Sol salé	11
S1	20-08-2009	Reg	01
Fruit : 02 fruits trouvés sans graines			



Gross × 40

II. Caractéristiques morphologiques :

Couleur : brunâtre

Forme :

Le fruit : en forme rosette écailleuse; sphérique de la base et allongée à l'extrémité (en forme d'artichaut)

La graine : étroite sillonnée en long (sous forme du piment)

Aspect : généralement lisse

Taille : 6,15mm de L, 3,89mm de l.

Poids :

Le fruit: 1.2mg

La graine: très légère

Altération : plus ou moins intacte (Fruit et graine).

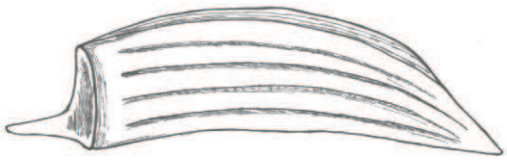
Consistance : dure (Fruit et graine).

III. Caractéristiques particulières :

(a) : fruit trouvé dans les fèces

(b) : écaille du fruit

(c) : graine trouvée dans les fèces



Photos et croquis TRABELSI H., 2010

4 mm

Chapitre IV

Photos des épidermes des espèces broutées présents dans les crottes

Chapitre IV : Photos des épidermes des espèces broutées présents dans les crottes

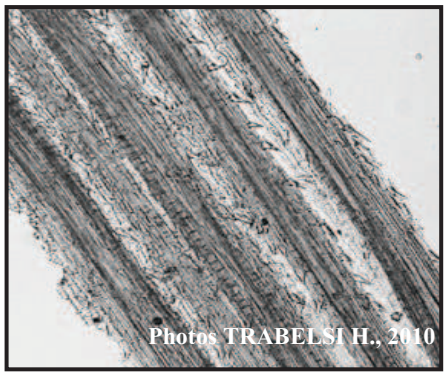
Parmi les épidermes de 64 espèces trouvées dans les fèces, nous avons pu identifier 16 espèces en nous basant sur les photos des épidermes déterminés par CORRERA (2006) et BOURAS (2010).

Pour le reste des épidermes, une même plante présente diverses structures épidermiques et caractéristiques qui peuvent varier entre les organes et qu'il est indispensable de répertorier (BUTET, 1987; MANDRET, 1989).

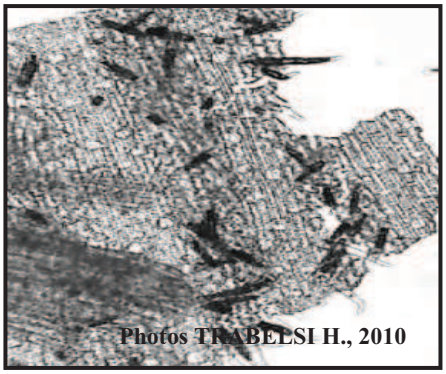
Par manque de références types et sur la base des travaux de CORRERA (2006), BOURAS (2010) et nos efforts purement personnels, nous avons essayé de proposer un regroupement des épidermes suivants les critères ci-dessous :

- La forme des cellules;
- Absence/présence de stomates;
- Absence/présence de poils.

Espèce 1: *Stipagrostis obtusa* (Del.) Ness., (Gross X 10)

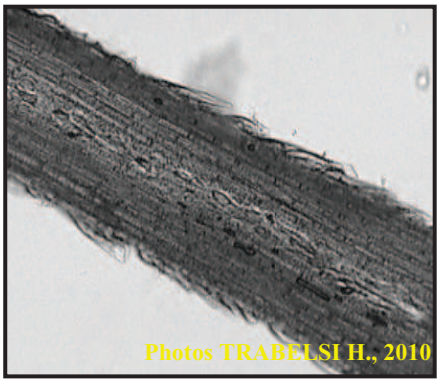


Stipagrostis obtusa
(Tige)

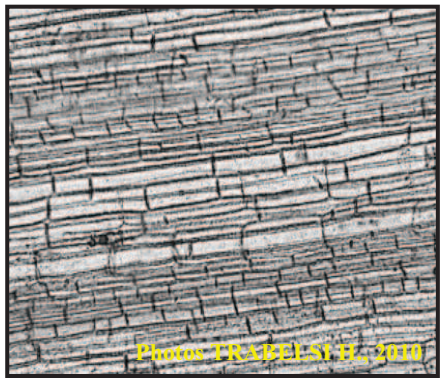


Stipagrostis obtusa
(Feuille)

Espèce 2 : *Stipagrostis acutiflora* (Trin. et Rupr.) de Winter,(Gross X 10)

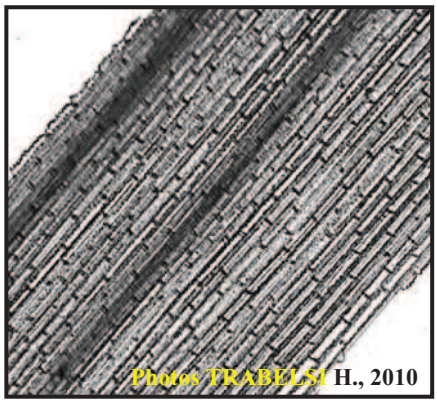


Stipagrostis acutiflora
(Hampe inférieure)



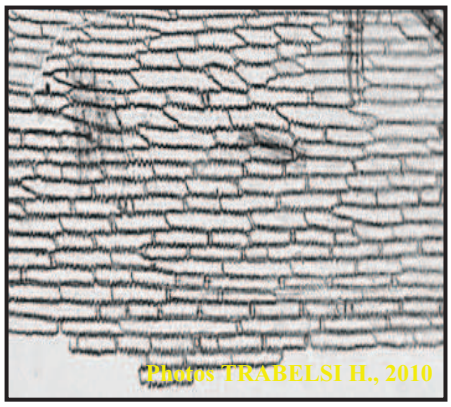
Stipagrostis acutiflora
(Hampe supérieure)

Espèce 3: *Stipagrostis pungens* (Desf.) De Winter ,(Gross X 10)



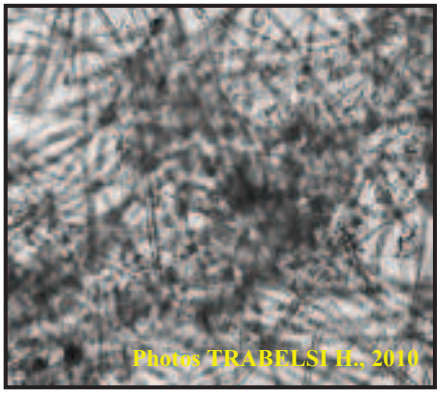
Stipagrostis pungens
(Tige)

Espèce 4: *Launea glomerata* (Cass.) Hook
(Gross X 10)



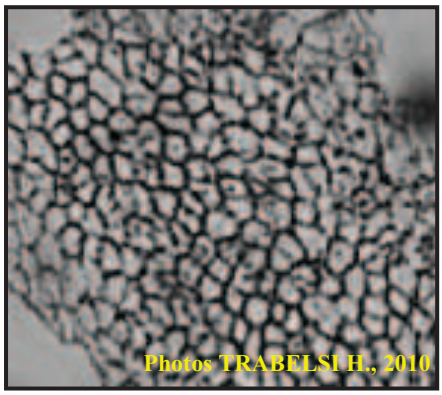
Launea glomerata
(Tige)

Espèce 5: *Rantherium adpressum* Coss. Dur.
(Gross X 10)

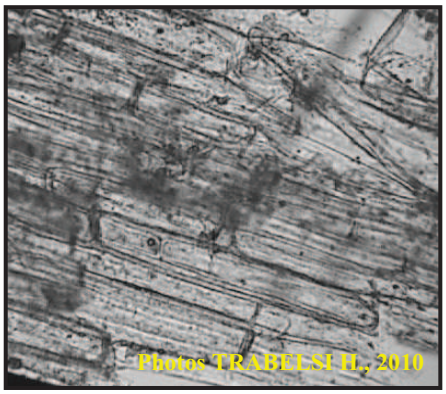


Rantherium adpressum
(Tige)

Espèce 6: *Traganum nudatum* Del., (Gross X 10)

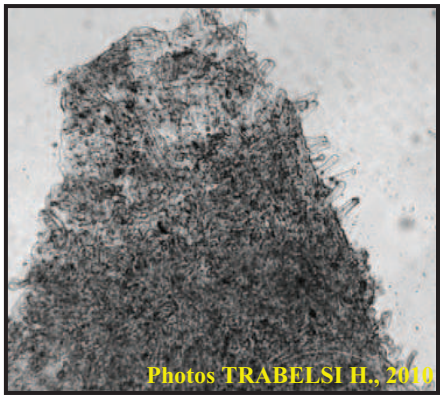


Traganum nudatum
(Feuille)



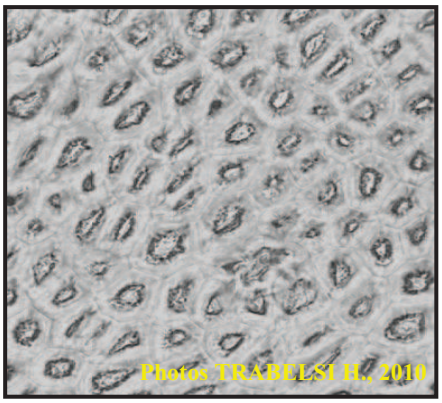
Traganum nudatum
(Tige)

Espèce 7: *Erodium garamantum* (Maire.) Guitt
(Gross X 10)



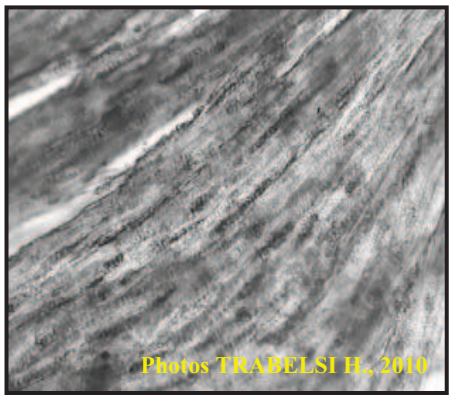
Erodium garamantum
(Feuille)

Espèce 8: *Limoniastrum guyonianum* Boiss.
(Gross X 40)



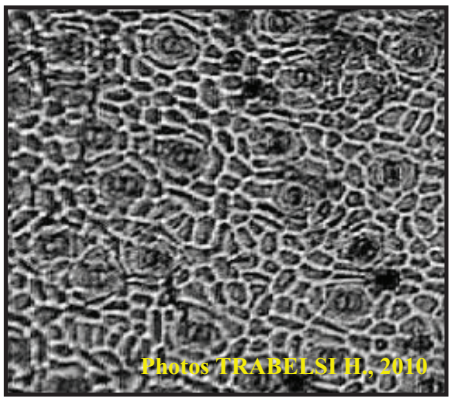
Limoniastrum guyonianum
(Feuille)

Espèce 9: *Randonia africana* Coss.(Gross X 10)



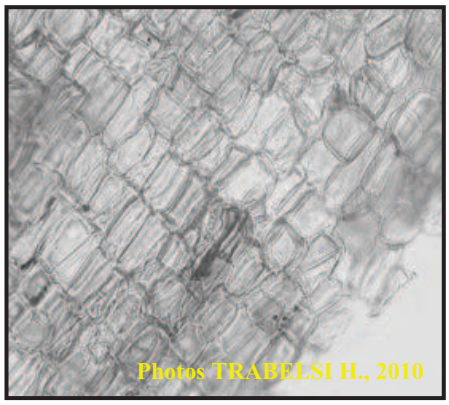
Randonia africana
(Tige)

Espèce 10: *Anabasis articulata* Moq,(Gross X 10)



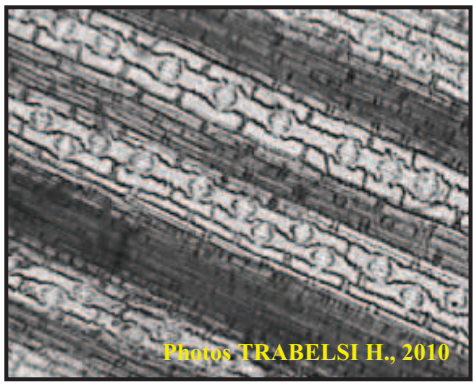
Anabasis articulata
(Tige)

Espèce 11: *Helianthemum lipii* (L.) Pers. (Gross X 10)

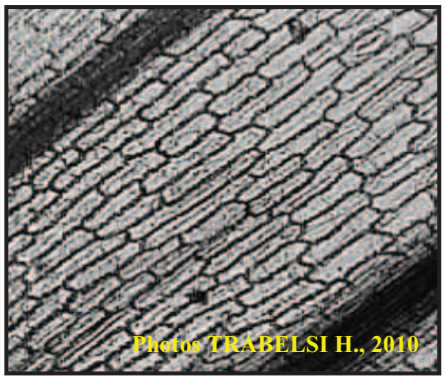


Helianthemum lipii
(Tige)

Espèce12 : *Panicum turgidum* Forssk. (Gross X 10)

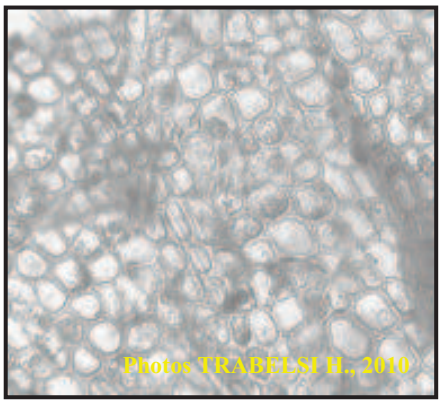


Panicum turgidum
(Limbe inférieure)



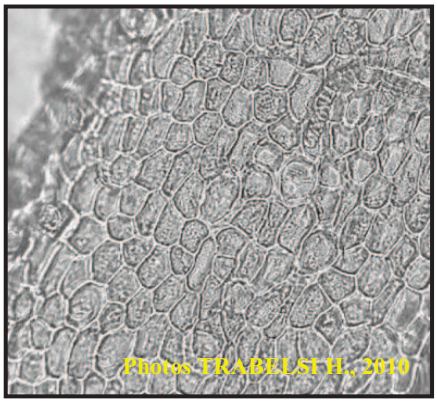
Panicum turgidum
(Limbe supérieure)

Espèce 13: *Nucalaria perrini* Batt.,(Gross X 10)



Nucalaria perrini
(Limbe superieur)

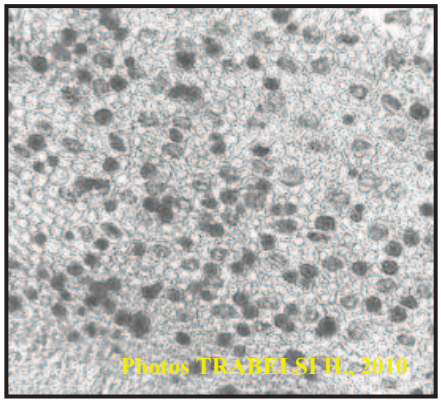
Espèce 14: *Cornulaca monacantha* Del. (Gross X 10)



Cornulaca monacantha
(Feuille)

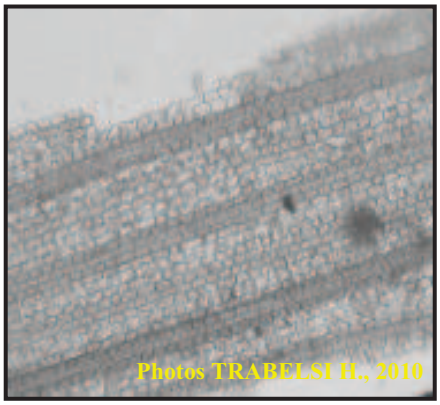
Espèce 15 : *Fagonia glutinosa* Del.

(Gross X 10)



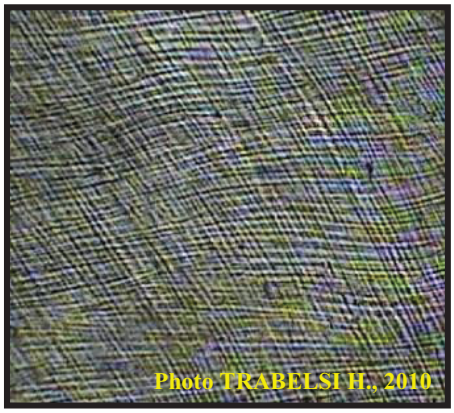
Fagonia glutinosa
(Tige)

Espèce 16: *Cyperus conglomeratus* Rottb.
(Gross X 10)

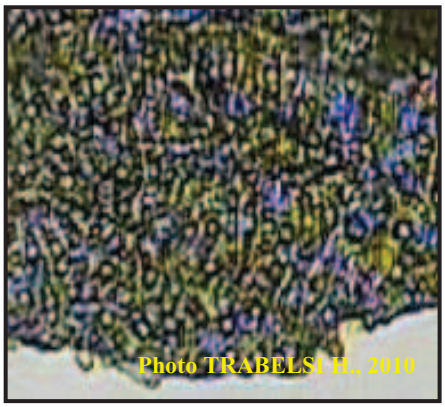


Cyperus conglomeratus
(Tige)

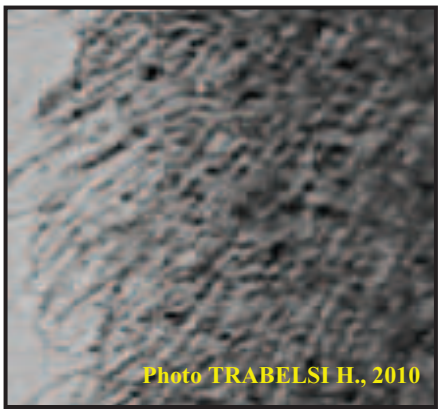
Espèce 17, non identifiée
(Gross X 10)



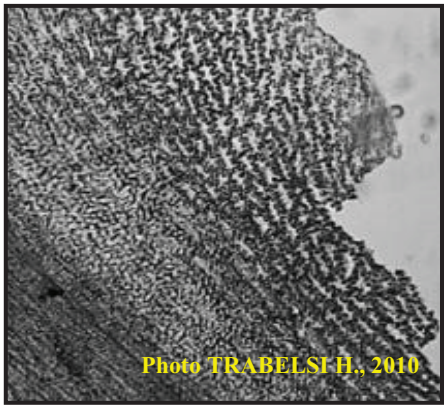
Espèce 18, non identifiée
(Gross X 10)



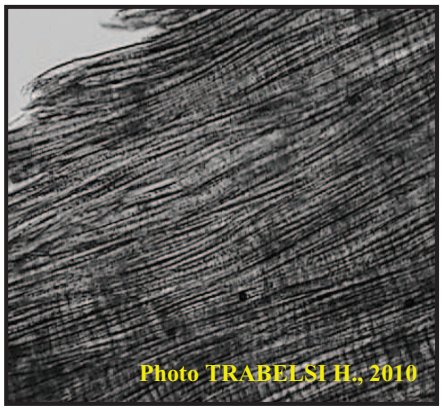
Espèce 19, non identifiée
(Gross X 10)



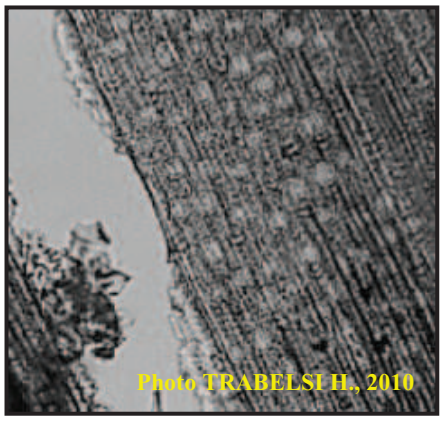
Espèce 20, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 21, non identifiée
(Gross X 10)



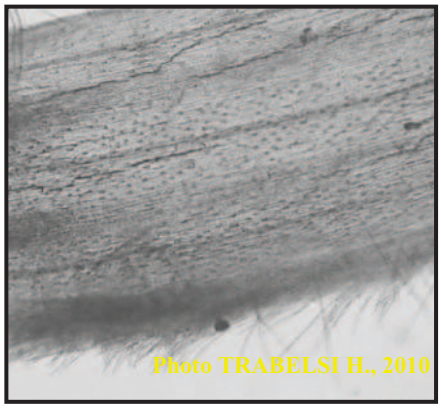
Espèce 22, non identifiée
(Gross X 10)



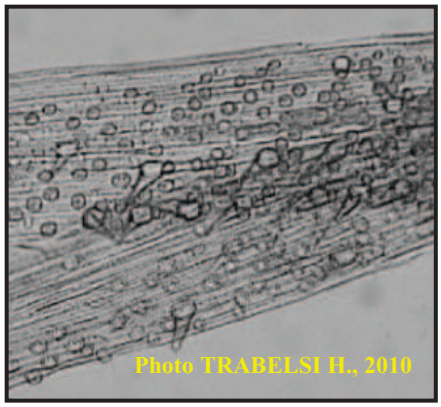
Espèce 23, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 24, non identifiée
(Gross X 10)

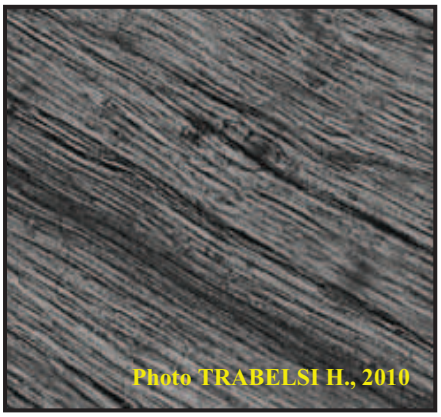
Espèce 25, non identifiée
(Gross X 10)



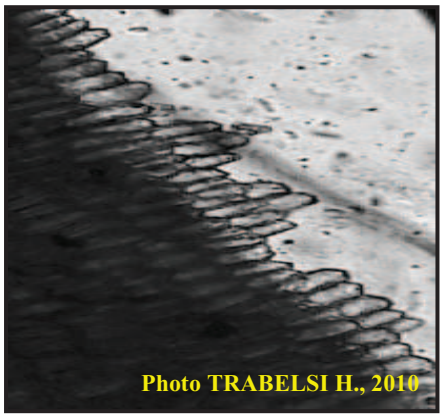
Espèce 26, non identifiée
(Gross X 10)



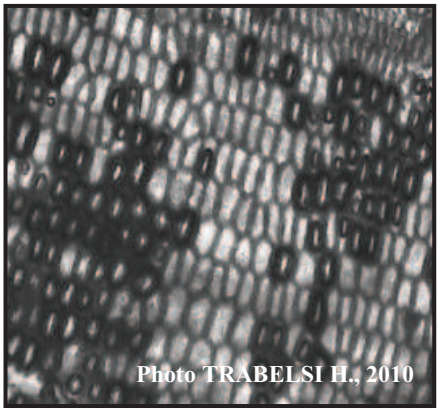
Espèce 27, non identifiée
(Gross X 10)



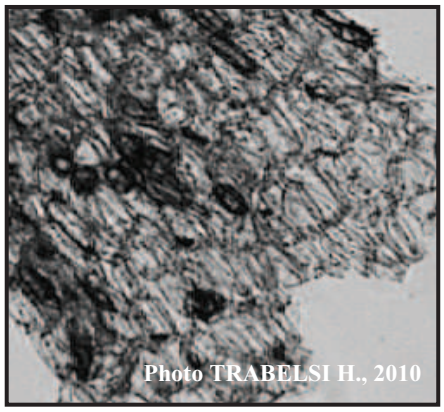
Espèce 28, non identifiée
(Gross X 10)



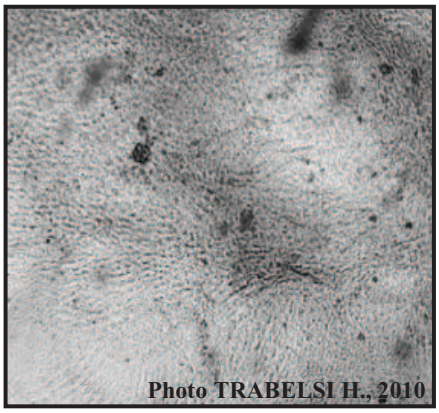
Espèce 29, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 30, non identifiée
(Gross X 10)

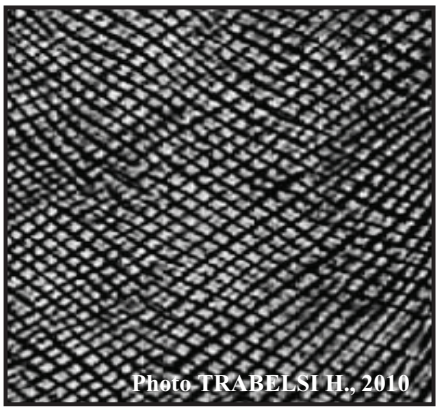


Espèce 31, non identifiée
(Gross X 10)

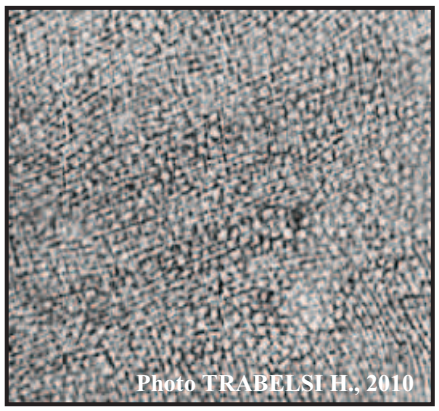


Espèce 32, non identifiée
(Gross X 10)

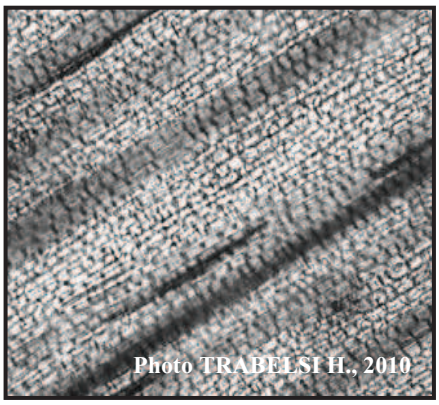
Espèce 33, non identifiée
(Gross X 10)



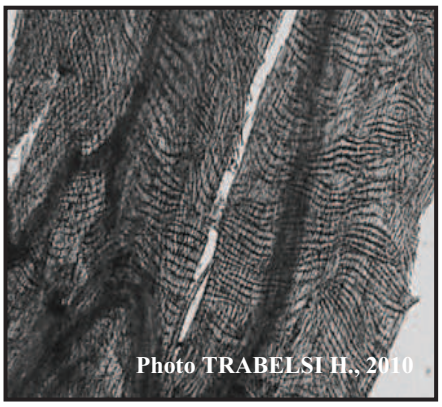
Espèce 34, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 35, non identifiée
(Gross X 10)

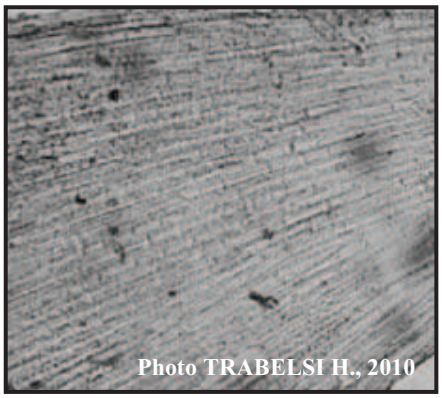


Espèce 36, non identifiée
(Gross X 10)

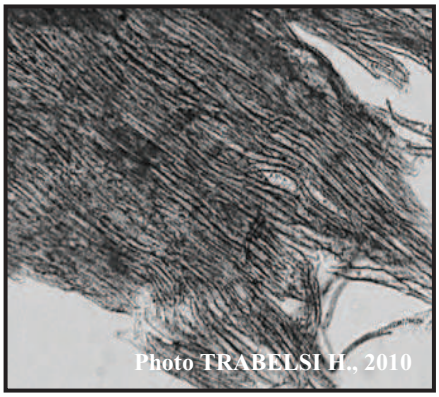


Espèce 37, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 38, non identifiée
(Gross X 10)

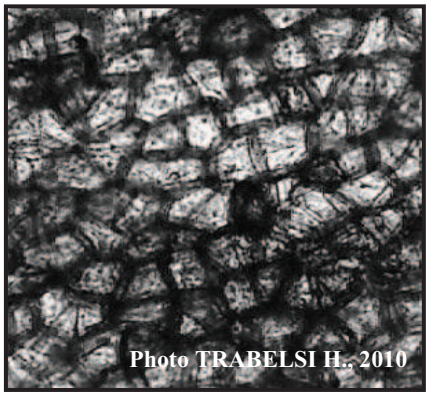


Espèce 39, non identifiée
(Gross X 10)

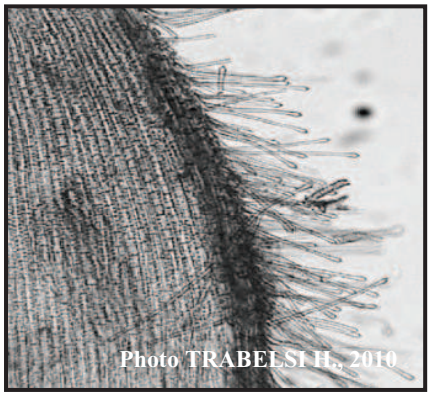


Espèce 40, non identifiée
(Gross X 10)

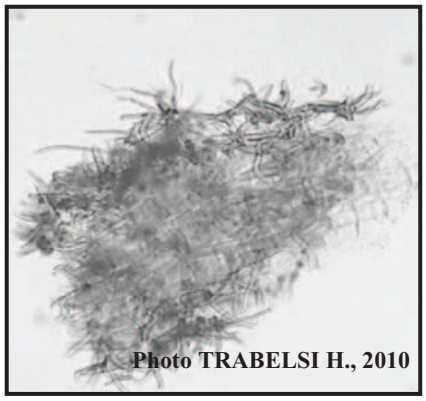
Espèce 41, non identifiée
(Gross X 10)



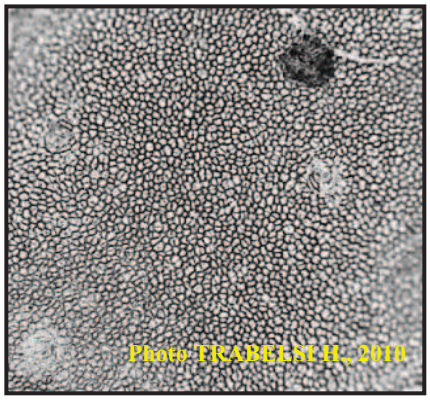
Espèce 42, non identifiée
(Gross X 10)



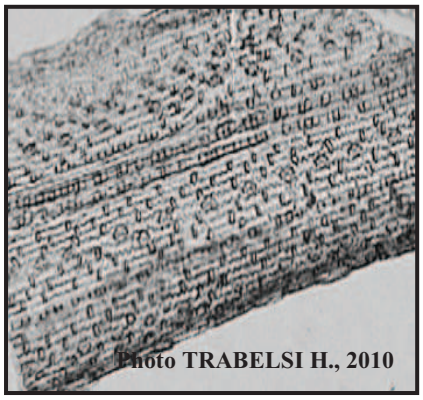
Espèce 43, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 44, non identifiée
(Gross X 10)



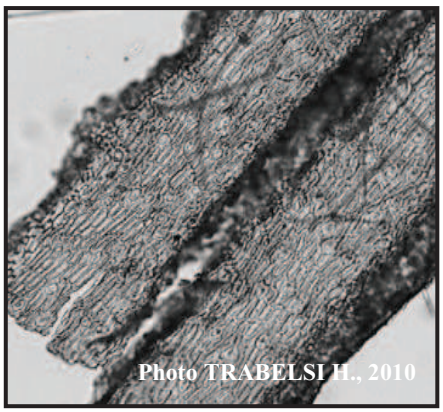
Espèce 45, non identifiée
(Gross X 10)



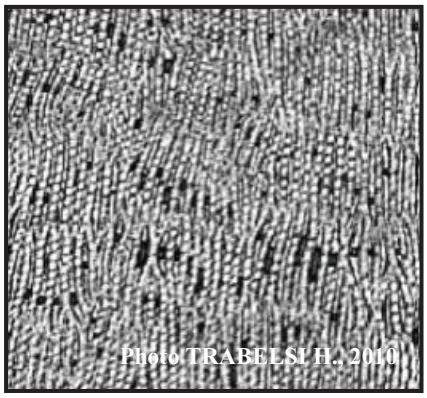
Espèce 46, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 47, non identifiée
(Gross X 10)

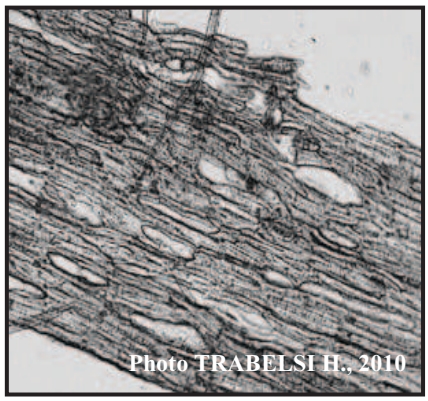
Espèce 48, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 49, non identifiée
(Gross X 10)

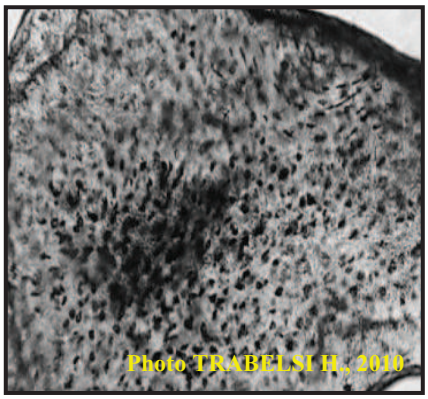


Espèce 50, non identifiée
(Gross X 10)



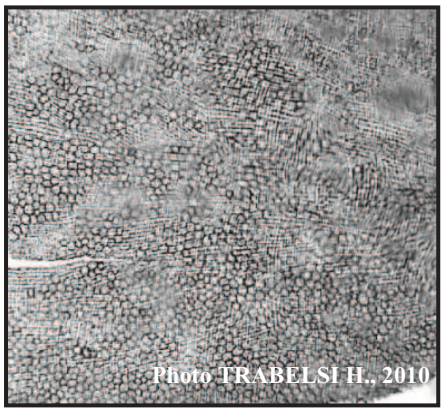
Espèce 51, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 52, non identifiée
(Gross X 10)

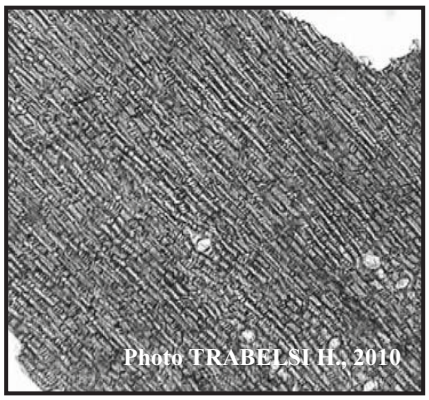


Espèce 53, non identifiée
(Gross X 10)

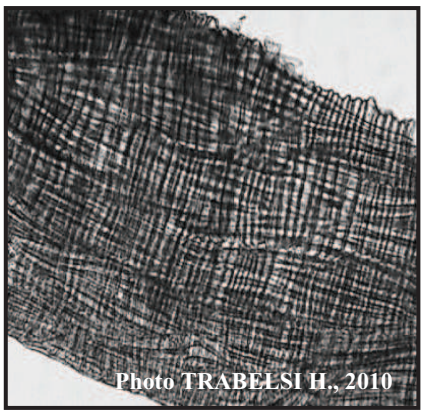
Espèce 54, non identifiée
(Gross X 10)



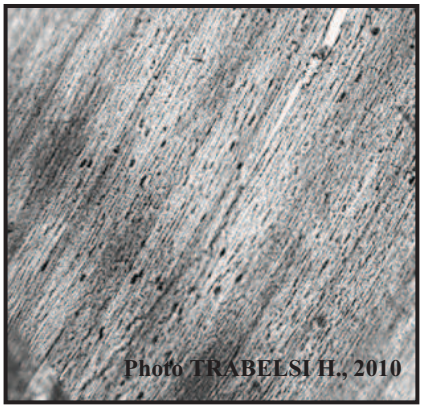
Espèce 55, non identifiée
(Gross X 10)



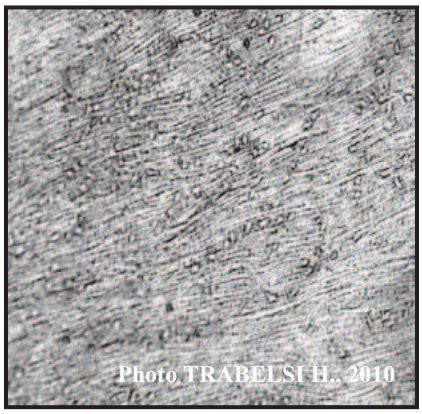
Espèce 56, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 57, non identifiée
(Gross X 10)

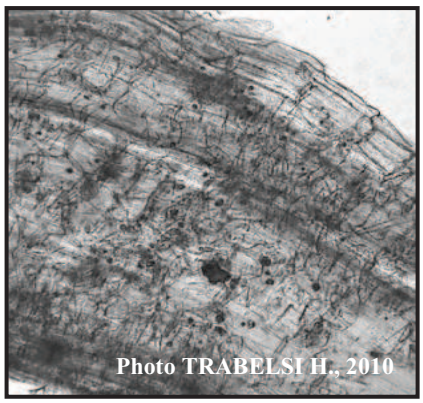


Espèce 58, non identifiée
(Gross X 10)

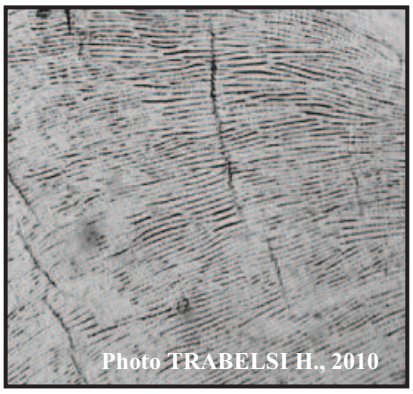


Espèce 59, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 60, non identifiée
(Gross X 10)



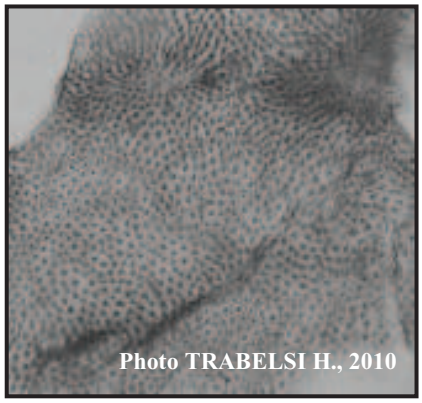
Espèce 61, non identifiée
(Gross X 10)



Espèce 62, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 63, non identifiée
(Gross X 10)

Espèce 64, non identifiée
(Gross X 10)



Conclusion

Conclusion

A l'issue de cette étude, nous avons pu avoir une idée sur le rôle disséminateur du dromadaire par l'analyse et la mise à germination des graines prélevées dans ses crottes collectées à travers six différents parcours , suivant les quatre saisons de l'année (2009/2010), il apparait que :

Le prélèvement et la caractérisation des graines trouvées dans les fèces du dromadaire (suivant leurs morphologie, couleur et taille) ont permis de recenser 2967 graines représentant 35 différents types. Cet animal présente une nette supériorité comparativement aux autres animaux d'élevage, puisqu'il est le seul capable de vivre dans ce milieu saharien très rude et très pauvre en couvert floristique, et son comportement alimentaire ambulatoire lui permet de transporter ces graines jusqu'à 50 à 70Km quotidiennement.

La variabilité saisonnière de nombre de graines recensées montre que la saison d'été regroupe le nombre le plus important avec 1609 de graines, soit 5 fois plus que les autres saisons, suivie par la saison d'hiver et d'automne avec 516, 420 graines respectivement, tandis que la saison de printemps représentée par 382 graines.

De la même façon, les 35 types (correspondant à 35 espèces végétales) sont répartis différemment dans le sens où la saison d'été est la plus représentée avec 28 types, suivie par la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et la saison de printemps avec 12 types.

La répartition spatiale de graines montre que la plus importante valeur est enregistrée dans le transect de Ghardaïa avec 1802 graines contrairement à celui de Touggourt avec 1125 graines.

Le nombre de graines recensées en fonction des transects de récolte a montré que le nombre de types le plus élevé est enregistré dans le transect de Ghardaïa soit 33 types, pour le transect de Touggourt, le nombre enregistré est de 21 types.

Cependant, le passage des graines dans le tractus digestif du dromadaire n'affecte pas négativement leur pouvoir de germination, où 50% de types des graines étudiés ont germé. D'où, on peut déduire que les graines transitent sans dommage malgré l'effet de l'efficacité digestive réputé du dromadaire, l'action mécanique (la mastication et la rumination), chimique (l'action des acides, des enzymes produites par micro-organismes) et le temps de séjour dans le transit intestinal de l'animal.

D'autre part, quantitativement, les graines qui ont gardé leur pouvoir germinatif représentent environ 72% de graines présentes dans les fèces du dromadaire.

Le contenu des fèces en épidermes enregistre 64 espèces broutées par le dromadaire au niveau des 6 sites de récolte et pendant les 4 saisons, ce qui donne une proportion de 55% d'espèces disséminées au stade graine.

Il faut signaler que la méthode d'investigation de graines dans les fèces, utilisée dans notre cas, peut omettre la présence de la partie de graines invisibles à l'œil nu et difficiles à détecter sous la loupe. A titre d'exemple, l'espèce *Spergularia salina* a été identifiée au stade plante après germination, malgré son non recensement avec les graines caractérisées au début. En effet cette minuscule graine a été portée dans les téguments d'une autre plus volumineuse (G16).

Nos premiers résultats ont permis de mettre en évidence le rôle efficace et particulier du dromadaire en tant qu'un agent de transport des graines des plantes sahariennes à travers les aires très étendus de son écosystème. Il peut être considéré comme un des principaux éléments contribuant à la régénération du couvert floristique saharien.

Enfin, il faut noter que notre travail représente la première étape d'un axe de recherche sur le rôle écologique du dromadaire dans la préservation du couvert floristique saharien. Il doit être poursuivit par d'autres travaux relatifs, entre autre, à l'identification des graines par espèce, la mise à germination jusqu'au stade plante adulte, ainsi que la comparaison des tests de germination entres graines issues de fèces et d'autres directement récoltées des plantes.

A cet effet, il faut noter encore, qu'une première tentative de poursuite de germination a pu nous faire atteindre le stade plante pour 05 espèces identifiables (Annexe 6 : Fiches descriptives de quelques plantes identifiées).

Références bibliographiques

Références bibliographiques

AÇOINE A., (1985) : Le dromadaire au Maroc. Thèse de Doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort . n° 21.122 p.

ALEXANDRE D.Y., (1978) : Le rôle disséminateur des éléphants en forêt de Taï. La Terre et la Vie. 32. pp : 47-72.

AMIAUD A., BONIS A. et BOUZILLE J.B., (2000) : Conditions de germination et rôle des herbivores dans la dispersion et le recrutement d'une espèce clonale: *Juncus gerardi* Lois. Can. J. Bot. 78. 1430-1439 (2000). © NRC Canada.

ASAD, (1970): Cité par FAYE.B et TISSERAND.J.L. In: Problème de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Opt. Médét. Série séminaire. n°2. 1989. pp: 61-65.

BARKOUDAH Y. et VAN DER SAR D., (1986) : L'*Acacia raddiana* dans la région de beni-abbes (Algerie). Bull. Hist. Nat. Afr. Nord. pp: 81-111.

BENCHELLAH A-C., BOUZIANE H., MAKA M. et OUAMES C., (2000): Fleurs du Sahara voyage ethnobotanique avec les touaregs du Tassili. Ibis presse ATLANTICA. 255 p.

BENGOUMI M. et FAYE B., (**2002) :** Adaptation du dromadaire à la déshydratation. Sécheresse .13. pp : 121-29.

BENKADDOUR A., (1978): Camel husbandry-document reneotype. Département of animal production AL FATEH University Faculty of Agriculture Lybia.

BICABA Z.M., ARISTA P.E, FAURIE F., MASSON C. et TISSERAND J.L., (1992) : Etude comparée par la méthode des sachets en nylon de la dégradation de la taille de blé dans le rumen et le cæcum des ovins et des caprins. Ann. Zoot., 41 (1). pp : 71-72.

BOUDET G., DIEYE K. et VALENZA J., (1983) : Environnement biotique. Le couvert herbacé. In : Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo. ACCGRIZA, (LAT), GERDAT. ORSTOM. Paris. pp : 37-62.

BOURAS S., (2010) : Elaboration d'un catalogue de référence des épidermes des principales plantes spontanées broutées par le dromadaire au Sahara septentrional algérien (cas des régions El-oued, Ouargla et Ghardaïa) Mémoire Ing. Etat. Ecol. Sah. U.K.M. Ouargla. 84 p.

BRUUN H. H. et POSCHLOD P., (2006): Why are small seeds dispersed through animal guts: large numbers or seed size per se? Oikos 113. pp : 402-411.

BRUUN H.H., LUNDGREN R. et PHILIPP M., (2008): Enhancement of local species richness in tundra by seed dispersal through guts of muskox and barnacle goose. Oecologia. 155(1). pp:101-110.

BUTET A., (1987): L'analyse microscopique des fèces : une technique non perturbante d'étude des régimes alimentaires des mammifères phytophages. Arvicola IV(1) : 33-38.

CAPOT-REY R., (1952) : Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah. Alger.TomeVIII. pp: 23-47.

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 (1997) 35. pp : 707-714.

CARRIERE M. et TOUTAIN B., (1995): Utilisation des terres de parcours par l'élevage et interactions avec l'environnement. Outils d'évaluation et indicateurs. Maisons-Alfort cedex – France © SEMG/CIRAD-EMVT. 93p.

CHAPMAN H.M., GOLDSONB S.L. et BECK J., (2010): Postdispersal Removal and Germination of Seed Dispersed by Cercopithecus nictitans in a West African Montane Forest. Folia Primatol 2010. 81. pp: 41-50. Copyright © S. Karger AG. Basel.

CHEHMA A., (1987) : Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie. Mémoire d'ingénieur INA El Harrach. 83pages.

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., DJEBAR M.R., HADJAIJI F. et ROUABEH L., (2005): Etude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du sud-est algérien. Sécheresse.vol. 16. n°4. pp: 275-285. © John Libbey Eurotext.

CHEHMA A., (2006) : Catalogue des plantes Spontanées du Sahara Septentrional algérien. Ed Dar el Houda (Ain Mlila. Algérie) 156p.

CHEHMA A., FAYE B. et DJEBAR M. R., (2008): Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional Algerien. Sécheresse. 19(2). pp: 115-21. © John Libbey Eurotext.

CHEHMA A. et FAYE B., (2009): Spatial and seasonal variation of chemical composition of desert plant and camel faeces. Second conference of the ISOCARD. Djerba from 12th to 14 march 2009.

CHEHMA A. et YOUCEF F., (2009) : Variations saisonnières des caractéristiques floristiques et de la composition chimique des parcours sahariens du Sud-est algérien. Sécheresse. 20 (4). pp: 373-81. © John Libbey Eurotext, 2009.

CORRERA A., (2006): Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie). Thèse Doctorat. Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (France). 256p.

DAJOZ M., (1970) : Précis d'écologie. Dunod. Paris. 357 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. Elev. Méd. Vét. Trop. 49(3).pp : 235-242.

DERRUAU M., (1967) : Précis de géomorphologie. Ed: Masson. Paris. 415 p.

DEMEYER D.I., (1991): Quantitative aspects of microbial metabolism in the rumen microbial metabolism and ruminant digestion. INRA- J.P. JOUANY Ed. Paris 1991. pp 217-237.

DJEBAILI S., (1984): Steppe algérienne. Phytosociologie et écologie. OPU. Ben-Aknoun, Alger. 177 p.

DJEGHAM M., MATOUSS A. et SOUILEM O., (1993): Particularités anatomophysiologiques du tractus digestif du dromadaire (*Camelus dromedarius*). Magh. Vet. Vol 71.n° 28. pp : 21-28.

DEVINEAU J.L., (1999) : Rôle du Bétail dans le cycle culture-jachère en région soudanienne: la dissémination d'espèces végétales colonisatrices d'espaces ouverts (Bondoukou, Sud-ouest du BURKINA FASO). Rev. Ecol. (Terre et Vie). vol 54.pp: 97-121.

DUBIEF J., (1950) : Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah. Alger.Tome VI. pp. 13-43.

DUBIEF J., (1952): Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed: Inst. Rech. Sah. Alger. Tome VIII. pp. 123-163.

DUBIEF J., (1959) : Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha. Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 p.

ENGELHARDT W.V. et HÖLLER H., (1982): Salivary and gastric physiology of camelids. Verh. Dtsch. Zool. Ges. pp: 195-204.

ENTWISTLE A.G. et CORP N., (1997): The diet of *Pteropus voeltzkowi*, an endangered fruit bat endemic to Pemba Island, Tanzania. African Journal of Ecology. 35. pp : 351-360.

FAYE B., (1997): Guide de l'élevage du dromadaire. Editions SANOFI. Santé Nutrition animale.126 p.

FAYE B. et TISSERAND J.L., (1989): Problème de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Opt. médit. série séminaires. n°2. pp: 61-65.

FAYE B., JOUANY J.P., CHACORNAC J.P. et RATOVONANAHARY M., (1995): L'élevage des grands camélidés. Analyse des initiatives réalisées en France. INRA. Prod. Anim. 8 (1). pp: 3-17.

FARID M.F.A., SHAWKET S.M. et ABDELRAHMAN M.H.A., (1984): The nutrition of camels and sheep under stress in W.R. cockerel Ed. The camelid an all purpose animal. Proceedings oft he Khartoum workshop on Camel, vol.1, pp: 293-322.

FOLLEY H. et MUSSO J., (1925): Les plantes du Sahara; toxiques pour les animaux. Arch. Inst. Past. Alger. Tome 3. 39 p.

FORTI M., LAVIE Y., BENJAMINR W., BARKAI D. et HAFETZ Y., (1987): Regrowth of shrub grazed by sheep either in the summer or in the winter. Sub. Network of mediterranean pasture. 5 th meeting. Montpellier. pp: 102-105.

GAUTHIER-PILTERS H., (1965): Observation sur l'écologie du dromadaire dans l'ouest du sahara. Bull. I.F.A.N., Série A (4).pp : 1534 - 1608.

GHAUTHIER PILTERS H., (1969): Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne mauritanie. Bull. IFAN. Sér. A. 31 (4).

GAUTHIER-PILTERS H., (1972): Observations sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la région de Béni-Abbes (Sahara Nord-occidental). Water intake of the dromedary in summer in the region of Beni-Abbès (North West Sahara) Bulletin de l'IFAN. Sér. A. 37. n° 1.pp : 219-259.

GAUTHIER-PILTERS H., (1977): Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieux naturel. (Moyen et haute Mauritanie). Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°2.

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. OnLine Journal of Biological Sciences. 6 (1). ISSN 1608- 4217. pp: 23-27. © Science Publications.

GRENOT C., (1968): Adaptation des plantes au climat désertique chaud. Revue de la société des amis du Muséum. Science Nature. pp: 18-28.

HUNTLEY N., (1999): Le rôle du Campagnol des champs (*Mcrotus pemvszvanicus*) dans le transport, la dissémination et la germination des graines. Université de SHERBROOKE.CANADA.75p.

IZHAKI I., KORINE C. et ARAD Z., (1995): The effect of bat (*Rousettus aegyptiacus*) dispersal on seed germination in eastern Mediterranean habitats. Oecologia.101. pp:335-342.

JAKOBSSON A. et ERIKSSON O., (2000): A comparative study of seed number, seed size, seedling size and recruitment in grassland plants. Oikos.88. pp: 494-502.

JARRIGE R. (1988): Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA. 471 p.

JALAOSHO A.O., OLANITE J.A., ONIFADE O.S. et OKE A.O., (2006): Seed in the faeces of ruminant animals grazing native pastures under semi-intensive management in Nigeria Tropical Grasslands. Vol. 40. pp: 79-83.

JOUANY J. P. et KAYOULI C., (1989): La digestion microbienne chez les camélidés. Opt. Médit. Série Séminaires. n° 2. pp : 89-96.

JOUANY J. P., DARDILLAT C. et KAYOULI C., (1995): Microbial cell wall digestion in camelids- Elevage et alimentation du dromadaire. Ed. J.L. TISSERAND IAMZ – CIHEAM- Opt. Médit- Série B n° 13. pp: 33-42.

JOUANY JP., (2000) : La digestion chez les Camélidés, comparaison avec les ruminants. *Prod. ani*.13. pp: 165-76.

IZHAKI I., KORINE C. et ARADD Z., (1995): The effect of bats (*Rousettus aegyptiacus*) dispersal on seed germination in eastern Mediterranean habitats. Oecologia.101. pp: 335-342.

KANDIL H.M., (1984): Studies on camel nutrition. PhD Thesis. Faculty of Agriculture. Alexandria University. Egypt. 76 p.

KAYOULI C., JOUANY J.P., DEMEYER D.I., ALI-ALI, TAOUEB H. et DARDILLAT C., (1993) : Comparative studies on the degradation and mean retention tissue of solid and liquid phases in the forestomachs of dromedaries and sheep fed on low-quality roughages from Tunisia. Anim. Feed Sci. Technol. 40. pp : 343-355.

KAYOULI C., DARDILLAT C. et JOUANY J.A., (1995): Particularités physiologiques du dromadaire: conséquences sur son alimentation- Opt. Médit- sér. B. Etudes et recherché. 13. pp 143-155.

KAMOUN M. et STEINMETZ P., (1995): Feeding behaviour intak and digestion of the *Camelus dromedarius* at pasture : in Elevage et alimentation du dromadaire. Ed. J.L. TISSERAND. AMZ-CIHEAM série B. n° 13 Opt. Médit. pp 51-57.

LE BERRE M., (1990) : Faune du Sahara. Vol. II. Mammifères. Paris. Lechevallier-R.Chabaud. 360 p.

LECHNER-DOLL M., KASKE M. et ENGELHARDT W.V., (1991): Factors affecting the mean retention time of particles in the forestomach of ruminants and camelids. In: T. Tsuda, Y. Sasaki, R. Kawashina (eds), Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants. pp: 455-482. Academic Press. San Diego. California.

LECHNER-DOLL M., ENGELHARDT W.V., ABBAS A.M., MOUSSA H.M. et LUCIANO REALE E., (1995): Particularities in fore stomach anatomy, physiologie and biochistry of camelids compared to ruminants. Opt. Médit. Sér. B. Etudes et recherches. n°13. pp: 19-32.

LEMIRE M., MEURGUES G. et PETTER F., (2003): Désert saharien. Muséum de l'histoire naturelle.
http://cimnts.mnhn.fr/Evolution/Gge.nsf/0/67cb473990729251802565bb006d7a8c?O

LE HOUEROU H.N., (1969) : La végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc). Annales INA. n° 42. 5. Tunis. 624 p.

LE HOUEROU H.N., (1990) La végétation de Tunisie septentrional (avec référence au Maroc, à l'Algérie et au Lybie). Thèse Doctorat. Université de Marseille. 617p.

LE LUBRE M., (1952) : Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha. Alger. Tome VIII. pp:189 -190.

LEMOSQUET S., DARDILLAT C., JAILLER M. et DULPHY J.P., (1996): Volontary intake and gasrtic digestion of tow hays by lamas and sheep influence of concentrate supplementation.j.agri.sci. (CAMB) 127. pp: 539-548.

LEREDDE C., (1957) : Etude écologique et phytogéographique du Tassili N'Ajjer. Ed Imbert. Alger. 455 p.

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., (2007) : Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie.Cah.Agr.vol.16. n°6. pp : 477- 483.

LONGO H.F. et MOUATS A., (2008) : Comparaison de l'anatomie, la physiologie de la digestion et le métabolisme des camélidés par rapport aux ruminants. J.A.R.A. n°7. pp: 5-18.

LUCIANO L., VOSS WERMBTER G., BENKE M., ENGELHARDT W.V. et REAL E., (1979) : Die struktur der magenschleimhaut bein lama (*lama guanacoe*; *lama glama*) i. wurmigen gegenbabaurs, morph. Jahr b. 125. pp : 519-549.

LHOTE H., (1987) : Chameau et dromadaire en Afrique du Nord et au Sahara. Ed. Office National des approvisionnements et des services Agricoles- Alger. 161 p.

MALOIY G.M.O., (1972): Comparative studies on digestion and fermentation rate in the fore stomach of the one humped camel and the zebu steer. Res. Vet. Sci. n°13.pp: 467-481.

MAIRE R., (1962) : Flore de l'Afrique du nord. Vol. 8. Ed PAUL LECHEUALIER. Paris. 303 p.

MANDRET G., (1989) : Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins-ovins-caprins) sur les pâturages naturels sahéliens et soudano-sahéliens. Revue Sénégalaise des recherches agricoles et halieutique.vol.2.n°2. pp: 79-88.

MERES R.G., (1959): Introduction to animal husbandry. In tropics. pp: 424 - 430.

MONOD T., (1992): Du désert. Sécheresse. 3(1). pp. 7-24.

MOSLAM M. et MEGDICHE F., (1988) : L'élevage camelin en Tunisie. Opt. Médit. série séminaire. n° 2.1989. pp. 33-36.

MAYER A. M. et POLJAKOFF-MAYBER A., (1989): The ecology of germination. pp: 229-236 In The germination of seeds. Pergarnon Press. Toronto. 270 p.

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.

NEGRE R., (1961) : Petit flore des régions arides du Maroc occidental. Tome1. Ed C.N.R.S. Paris. 413 p.

NOGALES M., NIEVES C., ILLERA J. C., PADILLA D. P. et TRAVESET A., (2005) : Effect of native and alien vertebrate frugivores on seed viability and germination patterns of *Rubia fruticosa* (Rubiaceae) in the eastern Canary Islands. Functional Ecology (2005) 19. pp: 429-436.

NORTON B.W., WHITFORD C. et STAPLES I.B., (1989): Digestion of seed from hard-seeded selection of *Macrotyloma unifl orum* (horse gram) by cattle. *Tropical Grasslands* 23. pp: 219-24. © British Ecological Society

OZENDA P., (1983) : Flore et végétation du Sahara. 1ère édition. Ed. C.N.R.S. Paris.662p .

OZENDA P., (1991): Flore et végétation du Sahara. 2éme édition. Ed. C.N.R.S. Paris.662p.

OZENDA P., (2004): Flore et végétation du Sahara. 3eme édition. Ed. C.N.R.S.Paris. 622p.

PEYER DE FABREGUES B., (1989) : le dromadaire dans son milieu naturel. Revue Elev. Médit. Vét. Pays trop.1989. 42 (1). pp: 127-132.

QUEZEL P. et SANTA S., (1962) : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. 7eme édition. Ed. C.N.R.S. Paris. 565 P.

QUEZEL P. et SANTA S., (1963) : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. 7eme édition. Ed. C.N.R.S. Paris. 1170 P.

QUEZEL P., (1965): La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. Fischer. Stuttgart. 333p.

RAMOS M.E., ROBLES A.B. et CASTRO J., (2006): Efficiency of endozoochorous seed dispersal in six dry-fruited species (Cistaceae): from seed ingestion to early seedling establishment. Plant Ecology 185. pp: 97 -106. ©Springer 2006.

RAZANAMANDRANTO S., TIGABU M., NEYA S. et ODEN P.C., (2004): Effects of gut treatment on recovery and germinability of bovine and ovine ingested seeds of four woody species from the Sudanian savanna in West Africa. Flora 199. pp: 389-397.

RICHARD D., (1985) : Le dromadaire et son élevage. Editions IEMVT Collection «Etudes et synthèses », CIRAD-Montpellier. 161 p.

ROUISSI H., (1994) : Etude comparative de l'activité microbienne dans le rumen des dromadaires, des ovins et des caprins. Thèse université de gent. Belgique. 120p.

ROBLES A.B., CASTRO J., GONZÁLEZ-MIRAS E. et RAMOS M.E., (2005): Effects of ruminal incubation and goats' ingestion on seed germination of two legume shrubs: *denocarpus decorticans* Boiss. and *Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss. Options Méditerranéennes.Series A. n°67.pp: 111-115.

RUCKEBUSH Y., BUENO L. et FIORAMONT J., (1981): La mécanique digestive chez les mammifères. Ed. INRA et Masson. Paris. 131p.

RUSSI L., COCKS P.S. et ROBERTS E.H., (1992): The fate of legume seeds eaten by sheep from a Mediterranean grassland. J. Appl. Ecol. 29. pp: 772-778.

SAADANI Y. et EL GHEZAL A., (1989) : Productivité et valeur nutritive comparée de *Acacia cyanophylla*, (Lindl), *Atriplex nummularia* (Lindl) et *Medicago arborea* (Lindl). Séminaire Maghrébin d'Agroforesterie. Jebel Oust – Tunisie. pp : 23-27.

SANCHEZ DE LA VEGA G. et GODINEZ-ALVAREZ 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. 2010. vol. 74. n°4. pp: 521-524. ISSN 0140-1963 CODEN JAENDR.

STILES D.N., (1988): Le dromadaire contre l'avancée du désert. Rev. La recherche. Vol 19. n° 201. pp: 948 - 952.

TASSIN J., (2009): Les cheminements de semences (dispersion, immigration, introduction) : esquisses pour une « Seed Movement Ecology ». Mémoire de synthèse H.D.R. Montpellier Cedex 5. 83p.

TEFEMPA H.B., MAPONGMETSEM P.M., NGASSAM P., NKONGMENECK B. A. et DONGMO F., (2010): Dissémination des graines de *Balanites aegyptiaca* (l.) del. par les éléphants dans le parc national de waza, int. j. adv. stud. res. africa. 1(1). pp : 58- 74 © Africa science. mmx.

TOUTAIN G., (1979): Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed: I.N.R.A. Paris. 276 p.

TOUFANIAN F. et ALI AKBARI S., (1977): Studies on the digestion of carbohydrates in the camel (Camelus dromedarius) tropical animal health and production. 9. pp : 233-237.

TRAVESET A., (1998): Effect of seed passage through vertebrate frugivores guts on germination: a review. Vol. ½. pp: 151-190 © Gustav Fischer Verlag.

WILSON R .T., (1984): The Camel. The print house Pte. LTD. Singapour. 223p.

WARDEH M. F., WILSON A., KAHANNA N. D., MATHUR S. et PETERIRINI E., (1990): A collaborative network for camel research in the international conference on camel production and improuvement. In the one – humped camel in the world Libya. pp: 108-110.

YAGIL R., (1985): The desert camel: Comparative physiological adaptation. Comparative animal nutrition. Basel (CHE). Karger. 164 p.

Références électroniques :

(Réf. Eléc. 01)	http://agoumatine.centerblog.net/	25/06/2010
(Réf. Eléc. 02)	http://www.sahara-nature.com/	16/08/2010
(Réf. Eléc. 03)	http://www.dijon.inra.fr/	04 /12/2007
(Réf. Eléc. 04)	http://fr.wikipedia.org/	20/08/2010

Annexes

Annexe 1: Etat de fèces lors de prélèvement de graines

Crottes décortiquées manuellement avant le prélèvement de graines

Crottes diagnostiquées

Annexe 2 : Méthode de prélèvement des épidermes

Crottes en broyage

Broyat rincé dans l'eau de robinet

Prélèvement des épidermes

Epidermes rincés dans l'eau distillée

Epidermes montés entre lame et lamelles

Epidermes photographiés au microscope optique

Annexe 3 : Types de graines germés dans l'étuve

G3

G12

G13

G23

G24

G25

Annexe 4 : Types de graines germés sous serre

G3

G8

G19

G23

G25

G30

Annexe 6 :

Fiches descriptives de quelques plantes identifiées

Amaranthus hybridus L.

(Amaranthaceae)

Code de la graine : G26

Nom vulgaire et vernaculaire : Amarante hybride (3), la queue-de-renard (4).

Floraison : Floraison presque toute l'année, Avril, Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre, Octobre, Novembre

Habitat : adventice des secteurs cultivés (Réf. Eléc. 04).

Description :

Plante : herbacée annuelle de 15 à 100 cm de haut, de forme et de coloration très variable.

Tige : Tige dressée, très ramifiée, seule la partie supérieure est faiblement velue.

Feuilles : ovales, alternées et longuement pétiolées, de couleur verte des fois rouge.

Inflorescences : allongée, spiciforme, souvent ramifiée. Bractées raides et piquantes. Périanthe formé de 5 pièces oblongues, lancéolées et finement acuminées.

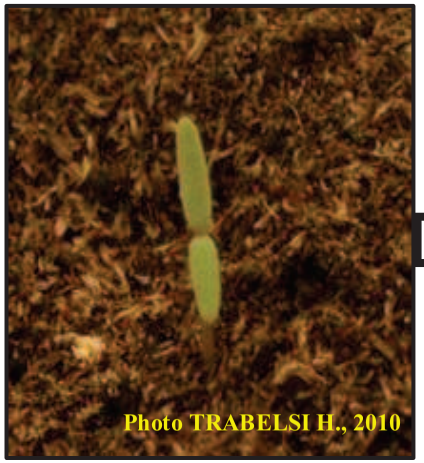
Fruit: ovoïdes ne comporte qu'une graine de 1.5 mm.

Herbe verte, à tiges dressée, très ramifiée, seule la partie supérieure est faiblement velue 15 à 100 cm de longue, rameuses de couleur plus ou moins rougeâtres en dessous. Les inflorescences allongée et souvent ramifiée.

Utilisation : L'amarante hybride est cultivée comme légume en Afrique (Réf. Eléc. 04).

(Réf. Eléc. 03) : http://www.dijon.inra.fr/

(Réf. Eléc.04) : http://fr.wikipedia.org/wiki/



Le 15/02/2010

Le 19/02/2010

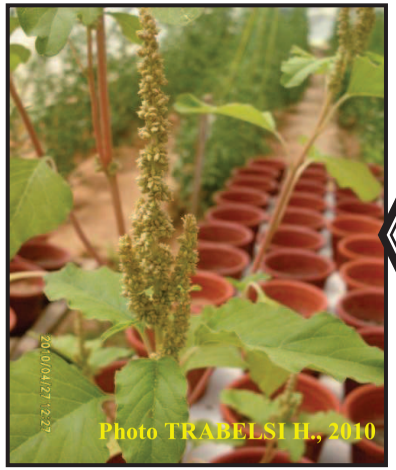
Le 25/02/2010

Le 23/03/2010

Le 29/03/2010

Le 06/04/2010

Le 25/04/2010



Le 27/04/2010

Chenopodium murale L.

(Amaranthaceae)

Code de la graine : G5

Nom vulgaire et vernaculaire : Merzita (1), Agawit, (2), Blitou, Ansérine murale (3), Amgid (4).

Floraison : Floraison presque toute l'année ; après les pluies dans le Sahara (LEREDDE, 1957 ; MAIRE, 1962)

Habitat : Espèce cosmopolite commun dans tout le Sahara septentrional, occidental et central ; pousse dans toutes les régions bien arrosées, poussant le plus souvent au voisinage des lieus habités. (MAIRE, 1962 ; BENCHELAH et *al.*, 2000 ; OZENDA, 2004 ; Réf. Eléc. 02).

Description :

Plante : Herbacée annuelle verte.

Tige : Dressées et droites, assez rameuses possède une couleurs rouges sur les cotes.

Feuilles : Pétiolées, dentées sur les pourtours, à limbe aussi large que courte.

Inflorescences : En forme de raisin.

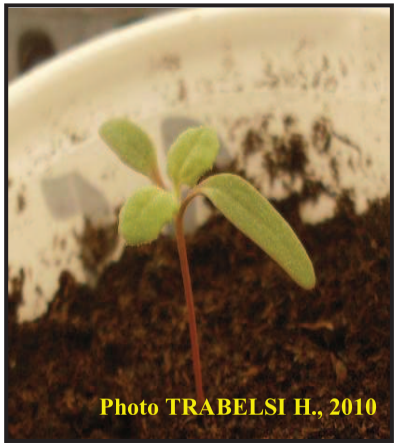
Racines : Pivotantes.

Herbe verts devenant souvent rougeâtre, à odeur désagréable au froissement tiges 10-60cm de longue dressées ou ascendante ordinairement très rameuses feuilles peut atteindre 20cm, fleurs en grappes étalées, rameuses de couleur plus ou moins blanchâtres en dessous, ont une forme en losange. Les inflorescences en grappes rameuses comportent de très nombreuses petites fleures qui donne de minuscules graines noirs. (NEGRE, 1961 ; MAIRE, 1962 ; OZENDA ; 2004)

Utilisation : Les petites graines de la plante, réduites en poudre, sont consommées en couscous, galette ou bouillie. (NEGRE, 1961).

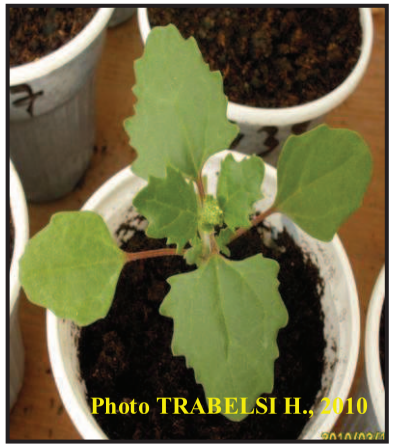
(1) : QUEZEL et SANTA, 1962.
(2) : BENCHELAH et *al.,* 2000.
(3) : NEGRE, 1961.
(4) : LEREDDE, 1957

Le 23/02/2010

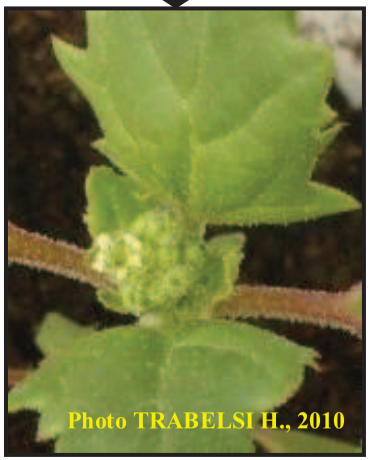


Le 02/03/2010

Le 09/03/2010



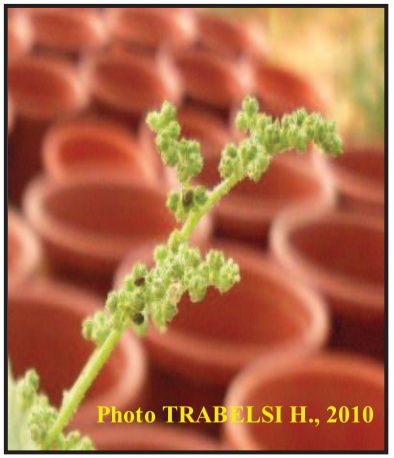
Le 14/03/2010



Le 15/03/2010

Le 23/03/2010

Le 29/03/2010



Le 11/04/2010

Bassia muricata L. Asch.

(Amaranthaceae)

Code de la graine : G10

Nom vulgaire et vernaculaire : Uahs (1). El agàla (2)

Floraison : D'après MAIRE (1962) floraison mars-novembre et après les pluies dans le Sahara centrale.

Habitat : Espèce saharo-arabique commune dans tout le Sahara surtout dans les sols argileux après la pluie (OZENDA, 2004).

Description :

Plante : Herbacée de couleurs vert clair.

Tige : Longue, couchée et rameuses dés la base.

Feuilles : Grisâtres, étroites, velues et rameuses.

Fleurs : Les fleurs laineuses et sans pétale, sont par deux à l'aisselle des feuilles, elles ont 5 étamines, les 5 sépales portent une épine dorsale jaunâtre qui s'allonge avec la maturité.

Racines : Pivotantes.

D'après BENCHELAH et *al*. (2000) cette plante est couverte d'un fin duvet blanc grisâtre. L'ensemble offre alors l'aspect d'une petite étoile jaunâtre.

Utilisation : Constitue un pâturage recherché par les chameaux (MAIRE, 1962 ; BENCHELAH et *al.*, 2000)

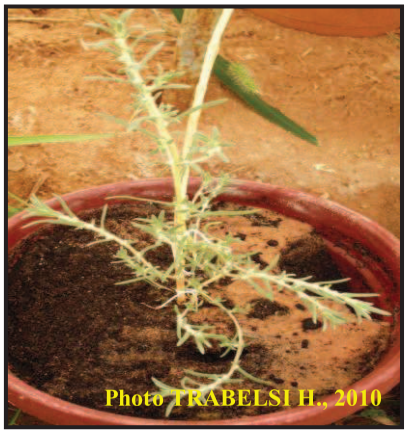
(1) : BENCHELAH et *al.*, 2000
(2) : MAIRE, 1962.

Le 21/02/2010

Le 03/03/2010

Le 08/03/2010

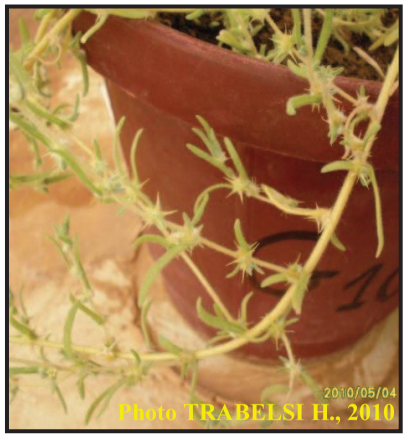
Le 14/03/2010



Le 29/03/2010

Le 29/04/2010

Le 30/04/2010



Le 04/05/2010

Astragalus gyzensis Del.

(Fabaceae)

Code de la graine : G24

Nom vulgaire et vernaculaire : Foulet libel (1)

Floraison : Mars – avril. (CHEHMA, 2006)

Habitat : Commun dans le Sahara septentrional et central. Saharo – sindien (OZENDA, 2004)

Description :

Plante : Petite herbacée.

Tige : Courte, dressée et à couleur jaune paille.

Feuilles : Entière et opposées.

Fruits : Une longue gousse, arquée.

Racines : Pivotant.

Plante annuelle à folioles larges, dépassant 8mm de largeur, tiges d'un jaune paille, couchée mais robustes. Fleurs blanches jaunâtres. Longues de 10 -12mm. (QUEZEL et SANTA, 1962; OZENDA, 2004; CHEHMA, 2006)

Utilisation: Pâturage sablonneux, très recherchée par les dromadaires; en pharmacopée elle est utilisée contre les morsures de serpent. (QUEZEL et SANTA, 1962; CHEHMA, 2006)

Le 23/02/2010

Le 05/03/2010

Le 21/03/2010

Le 23/03/2010

Le 11/04/2010

Le 24/04/2010

Spergularia salina (Ser.) Presl.

(Cariophyllaceae)

Code de la graine :

Nom vulgaire et vernaculaire : Maritime, rjel djaja (QUEZEL et SANTA, 1962).

Lieu d'observation : Sous pivot 3

Floraison : Mars, fleurit à partir de mars (NEGRE, 1962; MAIRE, 1963)

Habitat : Un peu partout au Sahara septentrional, El. Goléa, Ouargla, Tassili des Ajjer. Cosmopolite (OZENDA, 2004).

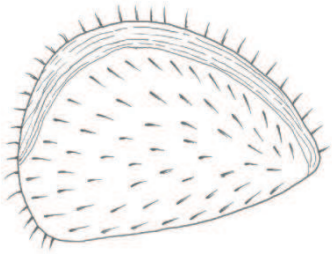
Description :

Plante : Petite herbacée.

Tige : Courte, dressée ou couchée, rameuse et velue.

Feuilles : Petites, étroites, charnues et opposées.

Racines: Pivotantes.



0,5 mm

Plante annuelle, bisannuelle ou faiblement pérennante à tiges herbacées, rameuses, velues ou glabres; feuilles charnues, linéaires, longues (8-15mm) convexe sur les 2 faces; gaines aptères; fleurs à pétales dis colores, blancs à la base, rose – lilas au sommet, Inflorescences lâches ou contractées. Fleurs à pétales dis colores, blancs à la base, rose – lilas au sommet; racine ordinairement non renflée, tôt ramifiée, dressées ou couchées, espèce polymorphe. (NEGRE, 1962; MAIRE, 1963; OZENDA, 2004).

Utilisation: Broutée mais sans grande valeur pastorale (NEGRE, 1962).

Le 10/03/2010

Le 29/03/2010

Le 31/03/2010

Le 17/04/2010

Le 28/04/2010

Le 09/05/2010

Table des matières

REMERCIEMENT

RESUMES

LISTE DES ABREVIATIONS ET DES SIGLES

LES CARTES

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION……. 2

Première partie : Le dromadaire et son environnement

Chapitre I: Présentation du milieu d'étude

I.1. - Situation géographique……... 7

I.2. - Caractéristiques climatique……..... 8

I.2. 1. - Précipitations…… 7

I. 2. 2. - Températures……... 8

I.2. 3. - Vents……..... 8

I.2. 4. - Evaporation…….. 9

I.2. 5. - Humidité de l'air…….. 9

I.2. 6. - Insolation…….. 9

I.2. 7. - Nébulosité……..... 10

I.3. - Végétation et parcours camelins …….. 10

1.3.1. - Ergs et sols ensablés……. 11

1.3.2. - Hamadas et sols rocheux…….. 11

1.3.3. - Regs…….. 12

1.3.4. - Dépressions……... 12

1.3.4.1. - Dayas……... 12

1.3.4.2. - Sebkha et Chott…… 12

1.3.4.3. - Lits d'Oueds……. 13

CHAPITRE II : Le comportement alimentaire du dromadaire

II.1. - Les ressources alimentaires……. 15

II.2. - Le dromadaire au pâturage…….. 16

II.3. - Les préférences alimentaires……... 17

II.4. - L'effet de la saison sur les préférences alimentaires…….. 18

Chapitre III : Particularités physiologiques du tractus digestif du dromadaire

III.1. - La cavité buccale……..……..... 20

III. 1.1 - La mastication et la rumination…….. 20

III. 1. 2. - Les glades salivaires et leurs sécrétion…….……. 21

III.2. - L'œsophage……..……..... 21

III. 3.- Les pré-estomacs…… 22

III. 3.1. - La rumination et l'éructation…… 22

III. 3.2. - L'absorption et secrétion des pré-estomacs…… 22

III. 3.3. - La population microbienne…… 22

III. 4. - Le temps moyen de séjour des particules (TMS)……..... 23

III. 5. - La digestion…… 23

III.5.1. - La digestion de la matière organique et des parois cellulosiques…… 23

III.5.2. - La digestion intestinale…… 23

III.5.3. - La digestion cæcale……..……. 24

Deuxième partie: Méthodologie de travail

Chapitre I: Sites d'échantillonnage des fèces

I.1. - Critères de choix des sites……... 27

I.2. - Présentation des transects de récolte……. 27

Chapitre II : Méthode d'étude des fèces récoltées

II. 1. - Investigations de terrain……..... 31

II. 1. 1. - Mode de récolte……....…… 31

II. 1. 2. - Période de récolte…….. 31

II. 2. - Investigations au laboratoire……. 33

II. 2. 1. - Recensement et caractérisation des graines contenues dans les fèces……... 33

II. 2. 2. - Tests de germination……. 34

II. 2. 2. 1. - Test de germination dans l'étuve …….. 34

II. 2. 2. 2. - Test de germination sous serre……... 35

Chapitre III : Mise en évidence de la présence d' épidermes dans les fèces

III. 1. - Principe de la méthode…… 37

III.2. - Dispositif expérimental……. 37

III.3. - Critères morphologiques de détermination des épidermes……... 38

Troisième partie : Résultats et discussion

Chapitre I : Contenu de fèces en graines

I.1. - Graines inventoriées dans les fèces du dromadaire……... 41

I. 2. - Aspect quantitatif des graines recensées dans les fèces……..... 43

I.2.1. - Répartition temporelle de graines……. 43

I.2.2. - Répartition spatiale de graines recensées…….. 44

I. 3. - Aspect qualitatif des graines trouvées dans les fèces……. 45

I.3. 1. - Répartition temporelle de types de graines……... 45

I.3. 2. - Répartition spatiale de types de graines par transect de récolte…….. 46

I. 4. - Germination des graines trouvées dans les fèces…….. 48

Chapitre II : Contenu de fèces du dromadaire en épidermes

II.1. - Epidermes inventoriés dans les fèces du dromadaire……... 52

II.2. - Proportion types de graines/espèces consommées……..... 54

DISCUSSION GENERALE……. 58

Chapitre III : Fiches descriptives des éventuelles graines trouvées dans les fèces du dromadaire

Chapitre IV : Photos des épidermes des plantes broutées présents dans les crottes du dromadaire

CONCLUSION…….. 114

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES…… 117

ANNEXES……..... 128

Rôle du dromadaire dans le transfert de graines des plantes spontanées du Sahara Septentrional Algérien

RESUME

Le dromadaire est connu comme étant le seul herbivore domestique adapté à la valorisation de la végétation saharienne. Le principal objectif de ce travail est de connaitre le rôle écologique de cet animal sur son écosystème désertique dans le maintien et la prolifération du couvert floristique par la dissémination des graines par endozoochorie. Pour cela, des échantillons des fèces du dromadaire ont été récoltés dans deux transects (Touggourt et Ghardaïa) représentatifs de six parcours camelins sahariens et durant quatre saisons consécutives de l'année d'étude (2009 /2010), dans le but de prélever les graines et les soumettre aux différents tests de germination. L'analyse spatio-temporelle du contenu de fèces du dromadaire en graines nous a permis de recenser 2967 graines représentant 35 différents types. Du point de vue temporel, la répartition de la densité de graines ainsi que les différents types durant l'année d'étude varie suivant les saisons de récolte. A cet effet, la plus grande densité de graines est présente en été (1609 graines) tandis que les nombres de présence faibles sont enregistrés en hiver (516 graines), au printemps (422 graines) et en automne (420 graines), et de la même façon, le plus grand nombre de types est présent en été avec 28 types, suivis de la saison d'automne avec 21 types, arrive ensuite la saison d'hiver avec 15 types et celle de printemps avec 12 types. D'autre part, la répartition spatiale de graines montre que la densité la plus élevé de graines est représentée dans le transect de Ghardaïa (1832 graines) arrive ensuite le transect de Touggourt (1135 graines), et le nombre de types le plus élevé est enregistré dans le transect de Ghardaïa (33types), pour le transect de Touggourt, le nombre enregistré est de 21 types. Pour les tests de germination les résultats obtenus ont montré, qu'en générale, le passage de graines dans le système digestif du dromadaire n'a pas d'effet négatif sur leur pouvoir germinatif. Enfin, l'analyse spatio-temporelle des épidermes contenus dans les fèces du dromadaire enregistre 64 espèces broutées par cet animal, ce qui donne une proportion de 55% d'espèces déféquées au stade graines aptes à se régénérer.

Mots clés : Dromadaire, Fèces, Transfert, Graine, Plantes spontanées, Sahara Septentrional Algérien.

دور الجمــل في نقل بذور النباتــات التلقائية في الصحراء الشماليــة الجزائريــة

الملخص

الجمل هو الحيوان الوحيد المجتر المستأنس و المتأقلم لتقويم الغطاء النباتي الصحراوي. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة الدور الايكولوجي لهذا الحيوان في النظام البيئي الصحراوي له، و يتمثل هذا في المحافظة على النباتات و تجديدها بواسطة نقل و توزيع البذور. لهذا الغرض أخذت عينات من فضلات الجمل ملتقطة في مناطق جيومورفولجية مختلفة و التي تمثل 6 مراعي إبل صحراوية لمنطقتي تقرت و غرداية و في مدة أربع فصول متتابعة لسنة الدراسة 2010/2009 بغية استخراج البذور من تلك الفضلات و اختبارها تحت تجارب مختلفة للإنتاش. سمحت الدراسة الزماكانية لمحتوى فضلات الجمل من البذور بتعداد 2967 بذرة ممثلة في 35 نوع نباتي. فمن الجانب الزمني تتوزع كمية و نوعية البذور توزيعا متباينا خلال فصول إلتقاط الفضلات، حيث خلصنا إلى أن أكبر كمية من البذور تتواجد في فصل الصيف (1609 بذرة) في حين أحصي تواجدها في فصل الشتاء (516 بذرة) و في الربيع (422 بذرة) أما الخريف (420 بذرة). أما من حيث النوعية، فسجل أكبر عدد أيضا في فصل الصيف حيث بلغ 28 نوع و يليه فصل الخريف 21 نوع ثم فصل الشتاء 15 نوع، أما في فصل الربيع فسجل 12 نوع. من جهة الانتشار المكاني للبذور تبين أن الكمية الأكبر مسجلة في منطقة غرداية (1832بذرة) تليها منطقة تقرت (1135بذرة)، أما من حيث النوعية فكانت منطقة غرداية يتمركز بها 33 نوع في حين أن منطقة تقرت بها 21 نوع. فيما يخص تجارب الإنتاش فقد أثبتت النتائج عموما أن البذور قد حافظت على قدرتها الإنتاشية بعد مرورها بالجهاز الهضمي للجمل. أخيرا توصلنا من خلال الدراسة لمحتوى فضلات الجمل من قشور النباتات إلى 64 نوع نباتي مستهلك من طرف هذا الحيوان، و عليه تقدر نسبة 55٪ نوع نباتي قابل للتجديد.

الكلمات الدالة : الجمل ، فضلات، نقل،بذور، نباتــات تلقائية ، الصحراء الشمالية الجزائريــة.

The role of the dromedary in the spontaneous plant seeds transfer in the northern algerian Sahara

ABSTRACT

The dromedary is known as being the only domestic herbivorous animal appropriate to the increase of the Saharan vegetation. The main aim of this work is to show the ecological role of this animal in the desertic ecosystem in the preservation and increase of spontaneous flora through seeds dissemination by endozoochory. Thus dromedary faeces have been collected in two selected areas, Touggourt and Ghardaia, since it is one of the six known cameline routes for the purpose of taking seeds that are that have undergone germination tests during the four successive seasons of the survey year 2009/2010. The spatio temporal analyses of the content in seeds in the dromedary feaces indicate the presence of 2967 seeds representing 35 different types. On the one hand, from a temporal standpoint the distribution of seeds and types density during the survey year has varied according to the season they have been collected. Therefore, the most important seeds density has been recorded in summer (1909 seeds) while less important seeds density has been recorded in Winter (516 seeds), in Spring (422 seeds) and Fall (420 seeds). In the same way the most important number of types has been recorded in Summer (28 types), followed by Fall (21 types), then Winter (15 types) at last Spring (12 types).

On the other hand, seeds spatial distribution indicates that the highest seeds density has been found in the region of Ghardaia (1832 seeds), then comes Touggourt (1135 seeds). In the same way, the highest number of types has been recorded in the region of Ghardaia (33 types) and (21 types) has been recorded in the region of Touggourt. As far as the germination results are concerned, these show that the passage of the seeds in the digestive system of the dromedary does not have a negative effect on their germinative power. Finally, the spatio temporal analysis of the epidermis found in a dromedary faeces show that 64 species were browsed by the animal, which indicates that a proportion of 55% of the Species defecated seeds are able to regenerate.

Keywords: Dromedary, Faeces , Transfer, Seeds, Spontaneous plant, northern algerian Sahara.