

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention d'un

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences Biologiques
Filière : Ecologie
Spécialité : Ecologie et Environnement

Thème

**Etude de la tolérance a la salinité des graines des
quelques plantes pastorales de parcours sahariens
Algériens**

Présenté par : **GHEDAIAR Zahra**
HABITA Imane

Encadré par : **CHEHMA Abdelmadjide**
BERGHOUTI Farouk

Soutenu publiquement le :
05/09/2020

Devant le jury :

Trabelsi hafida

MC(A)

Président (e)

U.K.M.Ouargla

Hannani Amina

MC(B)

Examinateur (rice)

U.K.M.Ouargla

Année universitaire: 2019/2020

Remerciements

Nous tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*En second lieu, Nous tiens à adresser nos sincères remerciements à Nos promoteur **Mr CHEHMA Abdelmadjid** pour son encadrement.*

*Nous tenons à remercier notre co-promoteur **Mr BERGHOUTI Farouk** pour l'orientation, la confiance et la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Nos présentes nos remerciements les plus respectueux à **Mlle TRABELSI Hafida et Mlle HANNANI Amina** Pour son aide, ses orientations et sa disponibilité durant toute la période de nos études.*

Nous reconnaissance s'adresse également à tous les membres de jury de nous fait l'honneur pour jury se travail

Nous remerciant vont enfin à l'endroit de tous notre amis en particulier, ceux de notre promotion 2019/2020.

En fin, tous ceux qui ont participés de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Zahra

Imane

Liste des abréviations

HCDS : Haut Commissariat au Développement de la steppe

MS : matière sèche.

PDIN : protéines digestibles dans l'intestin grêle selon l'azote.

PNUD : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

UF : unité fourragère

UFL : unité fourragère pour la production de lait

UFV : unité fourragère pour la production de viande

Liste des Figures

Figure 1: Méthodologie de travail	4
Figure 2: Production de biomasse (en kg de MS/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons	8
Figure 3: Production énergétique (en UFL/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons. UFL : unité fourragère pour la production de lait.....	9
Figure 4: Production azotée (en g PDIN/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivant les saisons. (Chehma,2008)	10
Figure 5 : Bouture herbacée	14
Figure 6: Bouturage d'une vivace ht	14
Figure 7: Nombreuses marcottes produites en touffe par une branche recouverte de sédiments au Burkina Faso [cliché B.A. Bationo	15
Figure 8: Marcottage aérien - (velacreations / flickr.com).....	15
Figure 9: arbre greffé : <i>pistacia vera</i> et <i>pistacia atlantica</i>	17
Figure 10: développement de l'alfa dans la zone expérimentale de Telidjene à Tébessa	20

Liste des tableaux

Tableau I : Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours du Sahara septentrional (Chehema, 2005).....	11
Tableau II : Récapitulatif des travaux antérieurs sur l'effet de stress salin sur les grains des plantes pastorales.....	29

Table des matière

Liste des abréviations	
Liste des abréviations	3
Liste des Figures	4
Liste des tableaux	5
Introduction	2
Chapitre I : Les parcours sahariens : richesse et potentialités	6
I-1-Ecosystème saharien :caractéristiques et spécificités :	6
I-2-La flore saharienne richesse et diversité :	6
I-3- Différents types de parcours sahariens	6
I-4- Production fourragère des parcoursSahariens	7
I-4-1- Production de la biomasse	8
I-4-2- Production énergétique	9
I-4-3- Production azote.....	10
I-5-La capacité de charge des parcours	10
Chapitre II : Les plantes pastorales et possibilité de domestication	13
II-1-Définition et principe de la domestication des plantes	13
II-2 Les intérêts de la domestication des plantes :	13
II-3 Les techniques de la domestication :	13
II-3-1-Le semis des plantes vivaces :	13
II-3-2-Le bouturage des herbacées vivace.....	14
II-3-3-Le marcottage	15
II-3-4- Le greffage.....	15
II-3-4-1- Le greffon.....	16
II-3-4-2-Le porte-greffe.....	16
II-3-4-3 Les types de greffage	16
II-3-4-4- Exemple de greffage dans la steppe de Tébessa.....	16
II-4-La domestication des plantes spontanées du milieu aride à intérêt pastoral	17

Chapitre III: La germination des graines des plantes pastorales et la salinité.....23

III-1 La graine et la germination	23
III-1-1 Définition de la graine	23
II-1-2 Définition de la germination	23
II-1-3 Les phases de la germination	23
II-1-4 Différents obstacles de la germination	24
II-1-4-1 Dormance embryonnaire.....	24
II-1-4-2 Inhibition tégumentaire.....	24
II-1-5 Technique utilisées dans la levée de l'inhibiteur de la germination	24
II-1-5-1 Naturelle.....	25
II-1-5-2 Artificielle	25
II-1-5-2-1 Stratification	25
II-1-5-2-2 Froid	25
II-1-5-2-3 Lixiviation	25
II-1-5-2-4 Traitement oxydants	25
II-1-5-2-5 Scarification.....	25
II-1-6- Amélioration du pouvoir germinatif des graines	25
II-1-6-1-Trempage dans l'eau	25
II-1-6-2-Eau chaude	26
II-1-6-3-Eau bouillante.....	26
II-1-6-4-Traitement à l'acide	26
II-1-6-5-Autres traitements humides	26
II-1-6-6- Scarification manuelle.....	26
II-1-6-7-Traitement a chaleur sèche :	26
II-1-6-8-Micro-ondes	27
II-2-effets des conditions abiotiques sur la germination.	27
II-2-1-Effet de l'intensité lumineuse sur la germination :	27
II-2-2-Effet de la température sur la germination :	27
II-2-1-Effet de la salinité sur la germination	28

III-3- Effet du stress salin sur les graines des plantes pastorales des zones arides.....	35
II-3-1-Effet du stress salin en phase de germination.....	35
II-3-2- Effet de stress salin en phase de croissance.....	36
II-3-3-Effet de stress salin sur les mécanismes physiologiques et biochimique des plantes.....	37
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	40



Introduction

Introduction

Le Sahara le plus vaste est le plus chaud des déserts du monde, possède dans sa partie nord, le Sahara septentrional, une végétation diffuse et clairsemée. Caractérisé par des conditions édapho climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants, l'adaptation des plantes aux duretés des changements climatiques dans les régions arides et la capacité de subsistance des plantes pendant une longue période sèche est obtenue par des moyens extrêmement variés et sont importantes en fonction avec la quantité d'eau disponible (**Ozenda, 1983**).

En Algérie, le Sahara s'occupe plus des trois quarts de la surface totale, le couvert floristique de sa partie septentrionale est caractérisé par une répartition des espèces très irrégulière (**Chehma et al., 2005 ; Longo et al., 2007**). Cette distribution inégale est fonction des différentes formations géomorphologiques formant les types de parcours sahariens (**Chehma et al., 2008**).

Depuis plusieurs décennies les espaces pastoraux sahariens sont soumis à plusieurs contraintes, d'ordre naturel et anthropique ; en plus ils connaissent de profondes transformations liées aux changements qui influent à la fois sur l'organisation sociale, le milieu économique et les écosystèmes. A un moment où l'élevage dans les régions sahariennes est de type extensif, c'est-à-dire que la nourriture des cheptels provient essentiellement des parcours, on assiste désormais à une extension rapide des terres agricoles au détriment des espaces pastoraux dont la végétation spontanée naturelle est détruite des suites de l'usage des moyens mécaniques (**Bensemaoune et al., 2011**).

Les mêmes auteurs ont rapporté aussi que, cette situation est aggravée par une sur exploitation des espaces de parcours ; corollaire d'un surpâturage causé par une surcharge surtout dans les parcours qui se trouvent à proximité des points d'eau. Ces différents phénomènes, accentués par les conditions climatiques, ont contribué à la diminution des espèces appréciées pour laisser place à d'autres espèces affectant la qualité pastorale de ces parcours, accroître la fragilité de cet écosystème, réduire sa capacité de régénération et de là sa dégradation.

L'Algérie offre toutes les variantes du climat méditerranéen, n'échappe pas à ce phénomène, ou la sécheresse, observée depuis longtemps, a conduit manifestement au processus de salinisation des sols sur 3.2 millions hectares effectués (**Benmahioul et al., 2009**). ces deux contraintes naturelles :sécheresse et salinité, ont modifié la stabilité des écosystèmes et sont en grande partie les causes de désertification des sols.

Dans les zones arides et semi- arides, la salinité des sols est l'un des principaux facteurs abiotiques qui limitent la productivité végétale (**Al-karaki, 2000 ; Baatour et al., 2004**).

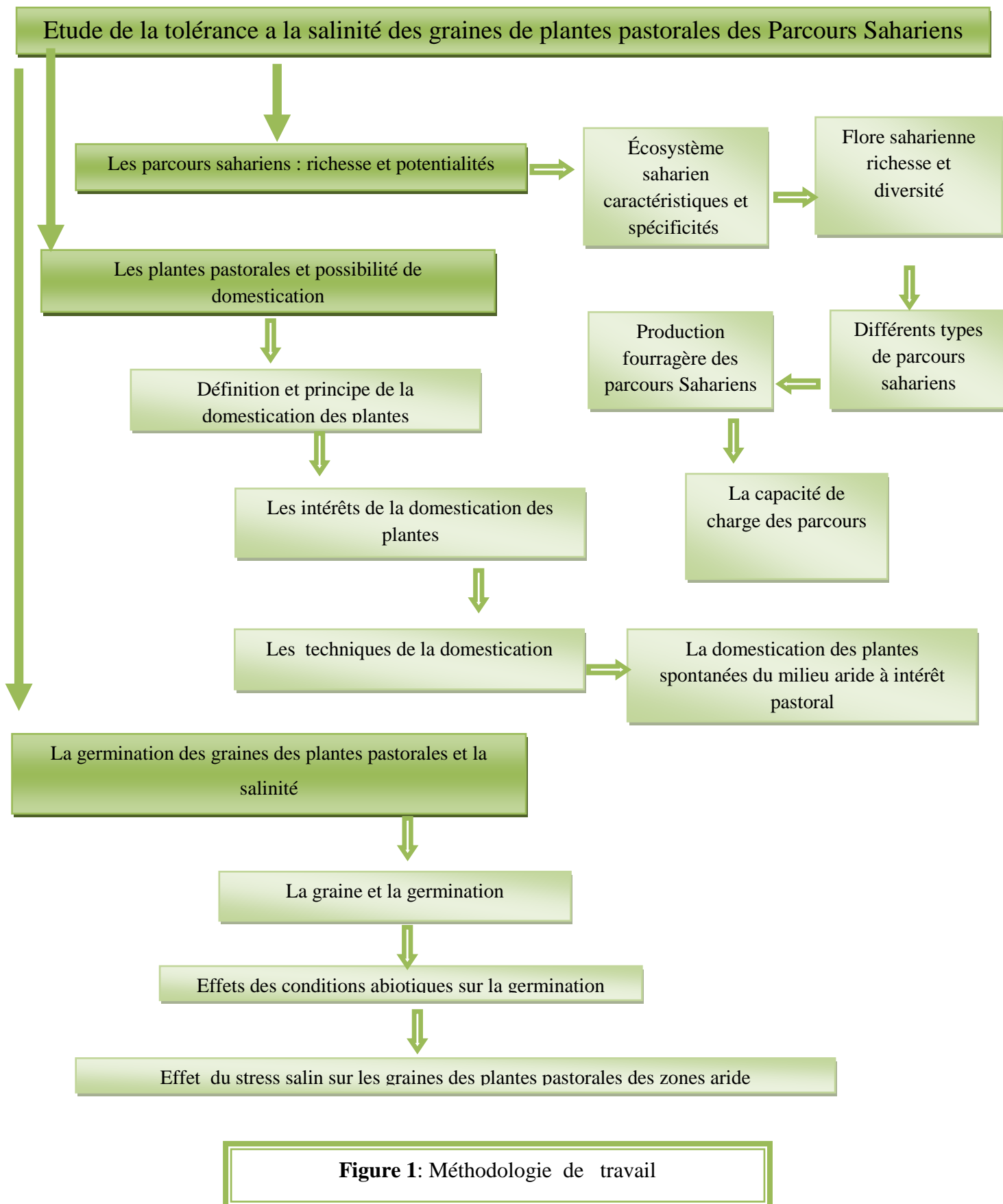
Dans les sols affectés par la salinité, les glycohyte sensibles sont menacées de dépérissement permanent, d'autres par contre manifestent des mécanismes d'adaptation à la salinité exprimés par des modifications dans l'activité physiologique et dans le métabolisme cellulaire (**Chamard et Batanouny, 1993, .Wang et al., 2003, Hare et al.,1997**).

Dans ce contexte, l'importance de la prise en compte de la domestication des plantes pour la lutte contre la dégradation de couvert végétale dans les zones arides, donc la protection de la biodiversité de ces zones.

Dans ce sens, notre travail doit répondre aux interrogations suivantes :

- Quels sont les les espèces pastorales étudiées?
- Y-t-il des effets de la salinité sur la germination les graines des plantes pastorales?

Pour ce faire, notre travail se base sur la synthèse bibliographique des travaux antérieurs qui traitent ce thème.



Chapitre I

Les parcours sahariens richesse et potentialités

Chapitre I : Les parcours sahariens : richesse et potentialités

I-1-Ecosystème saharien :caractéristiques et spécificités :

L'étude phytoécologique est l'observation des rapports entre le climat, la faune, le milieu et la végétation. Elle traduit la combinaison, ou les relations entre la végétation et les facteurs écologiques qui jouent un rôle dans sa distribution. Donc, la composition floristique est en corrélation étroite avec le type d'environnement.

Le Sahara est un milieu désertique couvrant près de huit millions de km², très rude et très contraignant à la survie des êtres vivant à cause de pluviométries très faibles ,des températures très élevées et des vents continuels. La répartition et la densité de la végétation saharienne dépend des précipitations et de la géomorphologie du milieu. Elle se localise dans les fonds des Oueds, aux creux de dépressions, les Ergs, les Regs et les Hamadas ; chacune d'elle possède une flore spécifique avec divers groupements végétaux (**Chehema, 2005**)

I-2-La flore saharienne richesse et diversité :

Bien que l'imaginaire saharien n'évoque pas a priori la notion de biodiversité, la flore du Sahara est néanmoins bien plus diversifiée qu'il n'y paraît. Tantôt barrière ou relais pour la dispersion des espèces, le Grand Désert est en effet riche d'une histoire biogéographique très originale (**Médial et Quézel, 2018**).

Au Sahara, la végétation se réfugie plus souvent dans les lits d'oueds. Elle a développé des caractéristiques de type xérophile pour s'adapter au milieu désertique et recueillir tout traces d'humidité et contenir le sel : longues racines, feuilles réduites a extrême et épaisse, cireuses ou duveteuses, en écaille ou laissant place à des épines.(Eléc1)

La flore de souche saharo-arabique domine, mais elle est peu diversifié : elle est essentiellement représentée par *des zygothylacées*.

La flore saharienne conserve on outre des espèces de souche méditerranéenne et tropicale, témoins des changements climatiques survenus au cours millénaires

I-3- Différents types de parcours sahariens

Dans le Sahara, les parcours sont composés d'une flore subdivisée en deux catégories:

- Des plantes vivaces dont le cycle de vie dure plus d'une année, elles résistent pendant la période estivale, Cette végétation spéciale forme le fond de la nourriture des dromadaires, elles constituent les pâturages permanents. (**Gonzalez, 1949**).
- Des plantes annuelles, n'ont qu'une vie éphémère, germent après les pluies et accomplissent en quelques jours tout leur cycle évolutif. Des graines produites

attendent jusqu'aux prochaines pluies. Dans ce contexte **Gonzalez (1949)** rapporte que ces plantes constituent les pâturages éphémères.

Selon **Chehma (2005)** il existe six types représentatifs des parcours camelins sahariens (sols sableux, lits d'Oued, dépressions, Hamada, Reg et sols salés) :

-Les parcours des ergs : Ce sont les plus représentés dans les régions sahariennes. D'après **Gauthier-Pilters, (1972)** le *Stipagrostis pungens* (drinn), la plante la plus fréquente des massifs dunaires.

-Les parcours des regs : Sont des grandes surfaces planes à fond limoneux ou graveleux.

- Les parcours des hamadas : Qui sont des grands terrains plats à fond caillouteux. Ils sont caractérisés par la présence de *Fagoniaglutinosa*. D'après **Adam, (1962)** la majeure partie de la superficie est occupée par une roche compacte c'est la cause qui influe sur la rareté des végétations même après les pluies **Les parcours des dépressions :** Les daya qui sont des dépressions fermées à l'intérieur des Hamada. Le groupement caractéristique de ces fonds est l'association à *Pistacia atlantica* et *Zizyphus lotus*, (**Ozenda, 1977**).

-Les parcours des oueds : D'après **Gauthier-Pilters, (1972)**, se caractérisent par *Tamarix speciosa*,

-Les sols salés : Sont de sols humides appelés sebkha et de chotts caractérisés par un lot de *Chénopodiaceae vivaces* (*Salsola foetida*, *Traganum nudatum*, *Salsolasieberi*), et par *Zygophyllum album* (**Ozenda, 1958**).

I-4- Production fourragère des parcours Sahariens

Très peu de travaux qui ont été consacrés à 'estimation de la production fourragère des parcours sahariens. Les principaux travaux réalisés sont ceux de Chehma (2008) dans les parcours du Sahara septentrional de l'Algérie.

I-4-1- Production de la biomasse

La figure 01 présente la production de biomasse des des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons

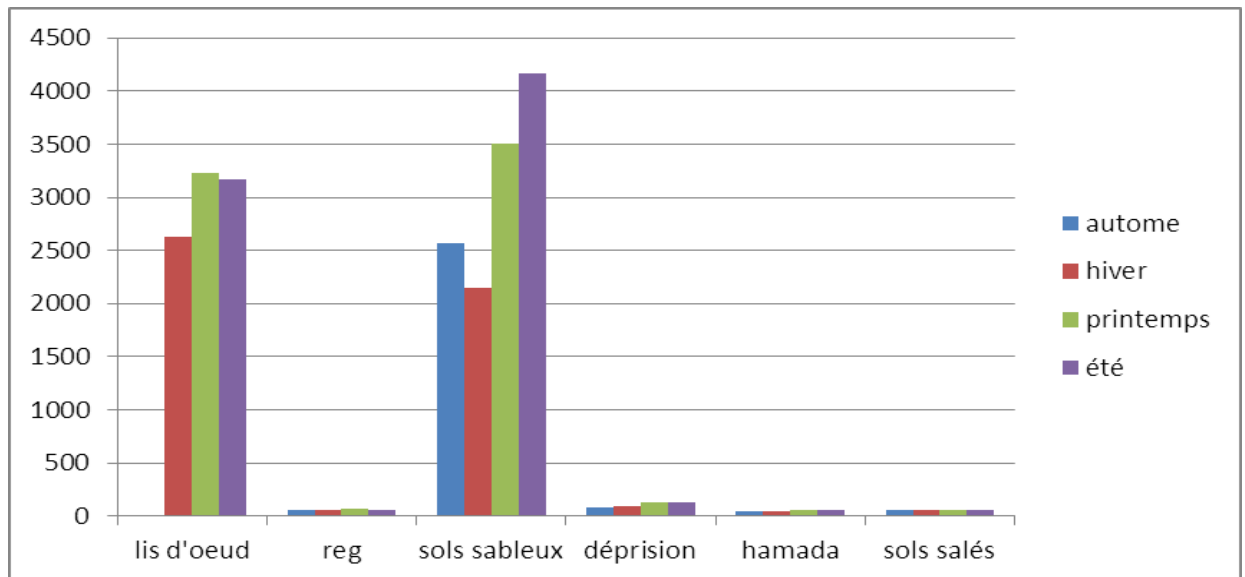


Figure 1: Production de biomasse (en kg de MS/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons (**chehma,2008**).

D'après Chehma(2008), la production de biomasse est très variable d'un parcours à l'autre (figure 1). Cette variabilité est associée à la diversité floristique, à la densité de la végétation et aux conditions édapho-climatiques du milieu (**Forti et al., 1987 ; Saadani et al.,1989**).

Les productions en biomasse les plus élevées sont observées dans les sols sableux et les lits d'oueds, avec une moyenne avoisinant les 3 000 kg/ha. Les parcours des sols sableux sont les plus denses (38 pieds/100 m²) et les parcours des les lits d'oueds sont les plus diversifiés (78 espèces). La production est nettement beaucoup plus faible dans les autres parcours et ne dépasse guère les 100 kg de MS/ha.

Pour ce qui est de la production de la biomasse en fonction des saisons (figure 1), Chehma (2008) a remarqué une sensible variation saisonnière, les plus grandes productions étant enregistrées au printemps et en été avec une moyenne avoisinant les 1 200 kg de MS/ha et la plus faible en hiver avec moins de 840 kg de MS/ha.

D'après (**Dubief J, 1963 ; ONM, 1991**), ces productions peuvent s'expliquer par les caractéristiques du climat du Sahara septentrional algérien qui comporte une période

pluvieuse irrégulière s'étalant de la fin de l'automne à la fin du printemps, avec une intensité souvent remarquable en hiver.

I-4-2- Production énergétique

La figure 2 présente la Production énergétique des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons

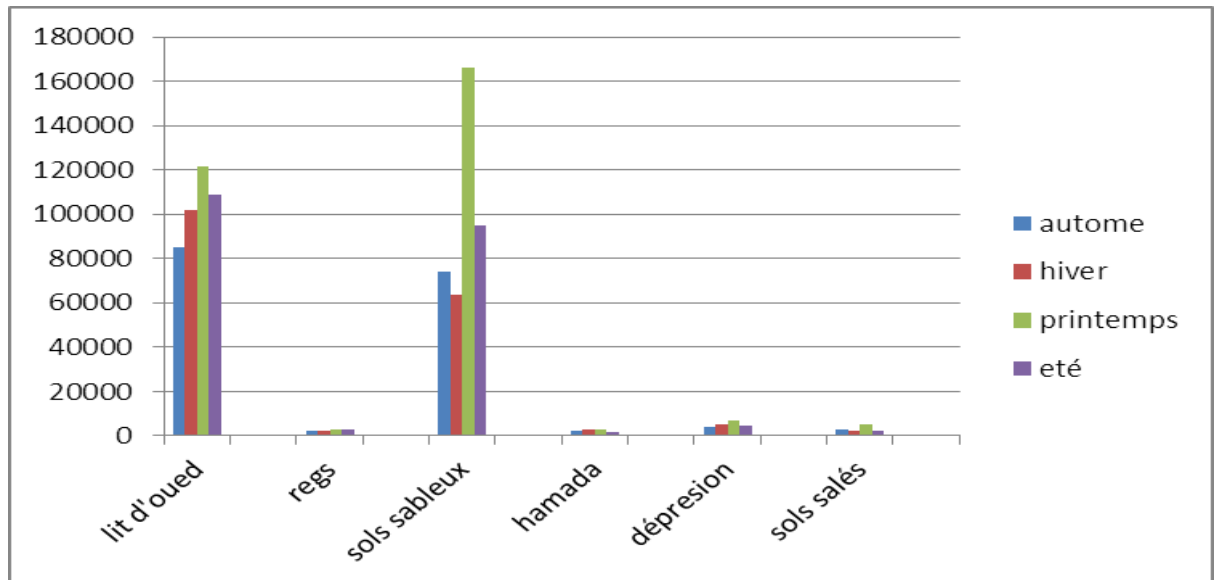


Figure 2: Production énergétique (en UFL/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivants les saisons. UFL : unité fourragère pour la production de lait

D'après **Chehema (2008)**, Les meilleures productions ont été enregistrées pour les parcours sur sols sableux et dans les lits d'oueds, avec des valeurs dépassant de plus de 20 fois celles des autres parcours (figure 2).

La variation de cette production énergétique est liée à celle de la biomasse, combinée aux différentes valeurs énergétiques des espèces qui composent le cortège floristique des différents parcours. La légère supériorité de la qualité énergétique des sols sableux par rapport aux lits d'oueds est essentiellement due à sa richesse en *Stipagrostispungens* qui domine ce type de parcours et, en tant que graminée, apporte plus d'énergie que d'azote.

D'une façon générale, pour la totalité des parcours, la saison printanière enregistre les meilleures productions énergétiques et l'automne la plus faible (figure 2). Cela est lié à la quantité de biomasse saisonnière produite, tributaire des conditions climatiques (essentiellement la pluviosité), plus favorables en cette saison. Toutefois, la légère disproportion constatée entre la production de la biomasse et la valeur énergétique pour les

saisons du printemps et de l'été est directement liée à la supériorité des valeurs énergétiques des plantes enregistrées au printemps par rapport à l'été (Chehema, 2008).

I-4-3- Production azote

Figure 3 présente la : Production azotée des différents parcours du Sahara septentrional suivant les saisons

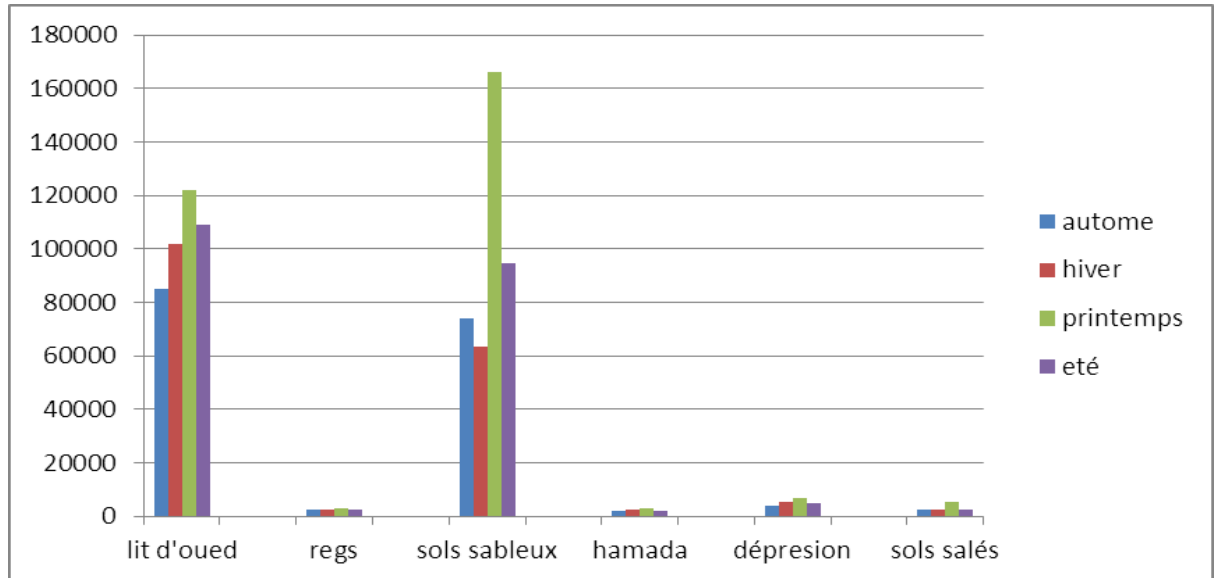


Figure3: Production azotée (en g PDIN/ha) des différents parcours du Sahara septentrional suivant les saisons. (Chehema,2008)

PDIN : protéines digestibles dans l'intestin grêle selon l'azote.

Les lits d'oueds et les sols sableux enregistrent toujours les meilleures productions azotées (figure 3)

La meilleure production azotée était toujours enregistrée au printemps et la plus faible en automne (figure 3) en lien, là aussi avec les variations de la biomasse et des valeurs azotées des espèces.

I-5-La capacité de charge des parcours

La capacité de charge c'est un ratio, défini par le nombre maximum d'herbivores qui peut pâturer une surface donnée, sans détérioration de la végétation (Roe, 1997), ils ont opté pour une utilisation des 2/3 de la productivité primaire disponible (Chehema, 2005).

A partir de cela, la capacité de charge cameline potentielle des différents parcours, estimée sur la base d'un besoin énergétique d'entretien d'un dromadaire moyen de 6 UFL par jour (Faye, 1997), et de 2160 UFL/an, est rapportée dans le Tableau (Chehema,2005).

Tableau I : Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours du Sahara septentrional (**Chehema, 2005**)

Parcours	Sol sableux	Lit d'oued	Déprissions	hamada	reg	Sols salés	Moyenne
Dromadaire /ha/an	0.27	0.17	0.0105	0,0043	0.0023	0,0113	0.08

Selon **Chehema (2005)**, de point de vue pastoral, il y a une faiblesse généralisée des capacités de charge estimées pour la totalité des parcours avec une moyenne de 0.08 dromadaire par ha et par an, soit 12 à 13 ha / animal / an

Selon le même auteur, la capacité de charge est très variable suivant les parcours, puisqu'elle est directement proportionnelle à leur productivité. Ainsi, les sols sableux et les lits d'Oueds présentent les meilleures capacités de charge, avec respectivement 0.28 et 0.18 têtes / ha / an, puis viennent les autres parcours qui sont de l'ordre de 10 fois moins avec des capacités de charges ne dépassant guère les 0.01 têtes / ha /an .

Chapitre II

Les plantes pastorales et possibilité de domestication

Chapitre II : Les plantes pastorales et possibilité de domestication**II-1-Définition et principe de la domestication des plantes**

La domestication des plantes est une transformation d'une espèce sauvage en espèce soumise à une exploitation par l'homme, en vue de lui fournir des produits ou des services ; fait d'être domestique (**Larouss**).

La condition préalable pour la domestication végétale serait la pré-adaptation des attributs biologiques favorables à une co-évolution entre l'homme et certaines plantes (**Zohary 1991, Rindos 1984**).

II-2 Les intérêts de la domestication des plantes :

D'après **Nkong-Meneck(2007)**, la domestication est très importante, très utile en ce sens qu'elle permet d'avoir des produits disponibles. Et ça parce qu'elle préserver les ressources menacées de la disparition. Ainsi, la domestication des ressources pour la lutte contre la destruction des forêts ; cela donnerait aux petits exploitants la possibilité de cultiver ces espèces durablement d'un point de vue écologique et économiquement rentable (**CTA 2007**).

II-3 Les techniques de la domestication :**II-3-1-Le semis des plantes vivaces :**

Le semis est l'action qui consiste à confier à la terre (ou à un substrat quelconque) une graine. La graine est le principal organe de dissémination des plantes à fleurs; chez les autres on parlera de spores. Dans la nature, la plante produit généralement des quantités de graines pour assurer la pérennité de l'espèce mais tout le monde aura constaté qu'heureusement toutes les graines ne germent pas. La multiplication par graines offre l'avantage d'obtenir des plantes plus vigoureuses et plus diversifiées. Plus vigoureuses parce qu'il y a continuité parfaite entre le système racinaire et la partie aérienne. La diversité des sujets vient dans la majorité des cas, du résultat de la fécondation croisée et donc des lois de la génétique qui font que chaque graine porte alors un "nouveau individu " différent des parents (**Jacques, 2008**).

II-3-2-Le bouturage des herbacées vivace

Le bouturage est un mode de multiplication végétative assez simple à réaliser et qui permet d'obtenir un pied identique à la plante-mère. Le bouturage herbacé fait partie des boutures de tiges. En fonction de la maturité du végétal à bouturer, on distingue trois types de boutures de tiges : les boutures ligneuses, les boutures semi-ligneuses, et les boutures herbacées. Ces dernières, que l'on appelle également les boutures en vert, se font avec des tiges jeunes, encore tendres, n'ayant pas démarré le processus de lignification (transformation et durcissement des tissus). Les boutures herbacées se font alors que la plante est en plein développement, généralement au printemps ou au début de l'été, contrairement aux boutures ligneuses qui se font en période de repos végétatif. Elles se pratiquent sur beaucoup de plantes vivaces et sur certains arbustes. Les boutures herbacées s'enracinent plus rapidement que les boutures ligneuses, mais sont plus fragiles (élec2).



Figure 2 : Bouture herbacée (Réf.Elec2)



Figure 3: Bouturage d'une vivace (Réf .Elec2)

II-3-3-Le marcottage

D'après **Nkong-Meneck (2007)**, Le marcottage consiste à mettre en contact une tige avec le sol: on plie la tige d'une plante qu'on met en contact avec le sol et on bloque la tige sur le sol, on plaque la tige sur le sol et après un certain temps, qui est variable, les racines apparaissent. Dès que les racines apparaissent, enfin quand elles sont bien développées, on coupe la tige entre la base et puis le point de contact avec le sol et là on obtient deux plantes donc, la tige mère et la tige fille qu'on peut appeler le marcotte.



Figure 4: Nombreuses marcottes produites en touffe par une branche recouverte de sédiments au Burkina Faso [cliché B.A. Bationo (**Babou-André et al., 2005**)].



Figure 5: Marcottage aérien (Réf.Eléc2)

II-3-4- Le greffage

Le greffage est une méthode de multiplication permettant de reproduire une plante tout en conservant ces caractéristiques. On l'utilise généralement sur des plantes trop fragiles pour

qu'un bouturage soit possible, et pour lesquelles le semis ne donne pas de bon résultat. Il peut également permettre d'aider une plante à mieux s'adapter à un type de sol. La technique consiste à « souder », à associer un greffon de la plante que l'on veut reproduire sur un porte-greffe qui doit être compatible. Cette technique est très souvent utilisée dans la reproduction des arbres fruitiers (**Lezghed, 2018**).

II-3-4-1- Le greffon

C'est la partie aérienne de l'arbre, qui formera la couronne de la nouvelle plante. Elle renferme les bourgeons dormants dont on veut multiplier les caractères convoités (**Lezghed, 2018**).

II-3-4-2- Le porte-greffe

C'est la partie souterraine de la plante ou sa partie inférieure, y compris, dans certains cas, une partie de la tige et quelques branches, qui fournira le système racinaire de la nouvelle plante. Il se peut que cette partie contienne aussi des bourgeons dormants, mais il faudra les empêcher de se développer sur la nouvelle plante car ils formeraient des drageons ne possédant pas les caractères désirés que l'on souhaite multiplier (**Charles Baltet, 1892**).

II-3-4-3 Les types de greffage

D'après **Lezghed (2018)**, il existe différents types de greffages, chaque type va dépendre de la grosseur du sujet, de celle du greffon et de la saison. Qui sont cités comme la suite :

- Greffe en écusson ou à l'œil
- Greffe en approche
- Greffe en couronne
- Greffe à l'anglaise
- Greffe en fente
- Greffe à cheval
- Greffe en placage (mini-greffe)

II-3-4-4- Exemple de greffage dans la steppe de Tébessa

A partir des travaux de HCDS dans la pépinière de Telidjen à Tébessa, le greffage entre deux variétés de pistachiers : le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) (c'est un porte-greffe) ;

qui tolère la salinité et la sécheresse et le *pistacia vera* pour la production de pistache ; où ce greffage prend de temps pour commencer la production jusqu'à 9 à 10 années.



Figure 6: arbre greffé : *pistacia vera* et *pistacia atlantica* (Ghedaiar. Z 2019)

II-4-La domestication des plantes spontanées du milieu aride à intérêt pastoral

Plusieurs auteurs (Wynberg & Laird, 2007 ; Ayantunde et al., 2008; Lougbegnon et al., 2011 ; Abdourhamane et al., 2015) affirment que les connaissances locales des espèces végétales spontanées peuvent guider leur priorisation, voire leur domestication dans un futur proche (Bellefontaine, 2010 ; Mapongmetsem et al., 2012) pour promouvoir le développement rural et la conservation de la biodiversité.

Selon l'étude de Garba et al., (2019), elle a pour objectif de montrer l'importance ethnobotanique de *Tamarindus indica L.* à travers l'usage socioéconomique de ses différents organes en vue de contribuer à une meilleure gestion durable de sa population au Niger. A partir les enquêtes ethnobotaniques semi-structurées par interviews individuels et par focus groupe. Les résultats ont révélé que toutes les parties de *Tamarindus indica L.* sont utilisées. Les usages sont de types alimentaires, thérapeutiques, fourragers et cosmétiques. Les résultats de cette étude ont montré que le tamarinier (*Tamarindus indica L.*) est une espèce forestière à haute valeur socioéconomique. Qui doit être prise en compte de cette espèce dans

les différents programmes ou stratégies de conservation et d'amélioration génétique durable des ressources phylogénétiques au Niger.

D'après **Visser et al (1997)**, L'approche technique de l'écologie pastorale dans sa conception de préservation de la biodiversité et de réhabilitation des terres dégradées en zones arides a abouti à un projet de collection, sélection et production des semences pastorales sans visions concrètes sur les modalités d'utilisation de ces semences. Dans l'objectif de chercher des possibilités d'utilisation des semences d'espèces steppiques à l'intérieur d'un système de production agro-pastorale fortement marquée par la mise en culture privée des anciennes steppes collectives, une équipe pluridisciplinaire a mené des enquêtes prospectives sur les perceptions paysannes des espèces cibles du projet.

En Tunisie aride, des recherches étalées sur plusieurs décennies ont permis une multitude de publications sur la végétation steppique. Confrontés à une dégradation inquiétante des steppes, les chercheurs en écologie pastorale ont vite compris que des efforts de conservation, de restauration et même de réhabilitation sont nécessaires.

Dans ce contexte, une stratégie de réhabilitation des terres a été proposée : reconstituer les parcours à travers la réintroduction des espèces steppiques par resemis (**Aronson et al., 1993 ; Le Floch et al., 1994**). Afin de répondre à certaines questions soulevées par cette réhabilitation des terres arides, l'écologie pastorale s'est tournée par voie de l'agronomie. Cela pour deux raisons techniques :

- Un resemis à grande échelle nécessite une ingénierie en production de semences pastorales, comportant la domestication des espèces cibles ;
- Le bon emploi des semences ainsi produites rend impérative la maîtrise des techniques culturales appropriées à la réussite des resemis.

Selon l'étude de **Neffati (1995)**, en Tunisie présaharienne, l'importance de la domestication des plantes spontanées pour la revégétation des milieux dégradés, a causé la croissance de la pression animale dans les terres du pâturage qui a contribué à la raréfaction de meilleures espèces pastorales (**PNUD/FAO 1979; Le Floch 1991; Neffati 1984**). Cette dégradation qualitative ou quantitative de couvert végétal s'est traduite par une diminution de la productivité des parcours, donc la désertification. Dans les zones arides tunisiennes, la revégétation des milieux dégradés est devenue aujourd'hui un préalable pour le

développement économique et sociale. C'est dans ce cadre qu'un programme de recherche visant la sauvegarde et la conservation du patrimoine phytogénétique de ces zones a été mené à l'Institut des Régions Arides en de Médénine Tunisie depuis de 1986. Parmi les principales réalisations figurants:

- la collecte des semences,
- la conservation ex-situ,
- la caractérisation de matériel végétale collecté,
- la réalisation de resemis les parcours de milieu aride, la mise au point de techniques de production de semence et l'échange de semence.

Une vingtaine espèces autochtones ont été identifiées et doivent être considérées de première priorité au moment de choix de matériel végétale pouvant être utilisé pour la réhabilitation des parcours dégradés et la fixation des accumulations sableuses en Tunisie aride (**Neffati, 1995**). Aussi la création d'une collection de références pour les plantes spontanées des zones arides et désertiques tunisiennes et le stockage de leurs semences se sont avérés d'une importance primordiale non seulement pour la préservation de ces espèces mais aussi pour leur caractérisation et l'étude des possibilités de leur domestication en vue de leur utilisation à des fins de revégétation. (**Neffati et Akrimi, 1996**).

La plantation d'arbustes fourragers, constitue la principale forme de restauration des parcours dégradés. Ils présentent de nombreux avantages : résistance élevée à la sécheresse, constitution de réserves sur pied pour les périodes de soudure, bonne productivité, facilité d'implantation, adhésion plus facile des populations aux mises en défens... Le cactus, sous sa forme inerme ou épineuse, joue maintenant un rôle important dans le Centre de la Tunisie sur les steppes de statut domanial ou privé. Son développement récent dans les terres nouvellement partagées est spectaculaire. Son implantation a certes pris du temps (20 ans) (**Alain et al, 2001**).

En Algérie, ce sont les travaux de l'HCDS dans les régions steppiques, les plus marqués. Parmi les travaux de l'aménagement pastoral par l'HCDS dans le contexte de la domestication des plantes spontanées au milieu aride, la plantation pastorale est une technique utilisée au niveau des espaces dégradés, où le couvert végétal ne peut se régénérer par la mise en défens. Plusieurs espèces fourragères autochtones et exotiques ont été utilisées dans les différents périmètres, il s'agit essentiellement des *Atriplex*, *Médicago arborea*,

l'*Opuntia ficus*, et de Tamarix (HCDS, 2012). Aussi parmi les réalisations de HCDS dans la saturation expérimentale de Tlidjene à Tébessa par exemple, la culture de l'alfa (*Stipatenacissima*), *Salsola Vermacula* et l'armoise (*Artemisia Herba Alba*) ;(planter les graines dans la pépinière pendant six mois jusqu'à ce qu'elles atteignent 20cm de long ; puis replantées dans la zone expérimentale) et collecte des semences pour conservation de la biodiversité en ce milieu.



Figure 7: développement de l'alfa dans la zone expérimentale de Telidjene à Tébessa (Ghedaiar .Z 2019)

Les principaux impacts de la plantation pastorale enregistrés sont :

- Une meilleure valorisation des espaces improductifs, tels que les zones dunaires, salées, hamada et terrains accidentés.
- Une amélioration de la production fourragère passant de 30-50 UF/Ha.
- Une meilleure protection des sols contre les effets de l'érosion (HCDS, 2012).

Dans les régions sahariennes, les travaux réalisés sont beaucoup plus orientés vers l'étude de la diversité et la richesse floristique, la productivité et la charge animale (**Ozenda, 1991 ; Chehema,2008 ; Chehema,2005...**). **Et des travaux consacrés aux graines des plantes spontanées et leurs dissémination (Trabelsi, 2014 ; Laouar et Touaher, 2019 ...).** **Cependant, à ce jour, aucun travail n'a été consacré à la domestication proprement dit des espèces pastorales des régions sahariennes.**

Chapitre III

**La germination des graines des
plantes pastorales et la salinité**

Chapitre III: La germination des graines des plantes pastorales et la salinité

Avant de parler sur l'effet de la salinité sur la germination des graines des plantes pastorales, il est intéressant de faire un rappel sur la germination et les effets des conditions abiotiques sur la germination de la graine :

III-1 La graine et la germination

III-1-1 Définition de la graine

La graine résulte du développement d'un ovule fécondé ; elle contient l'embryon et les substances nutritives. Elle constitue une structure de protection qui permet à la plante de résister pendant des périodes plus ou moins longues face aux conditions défavorables saisonnières (température extrême, sécheresse) pendant lesquelles la plante serait incapable de pousser, ni même parfois de vivre. Les graines peuvent ne jamais se développer si les conditions climatiques défavorables se prolongent (Murray, 2008).

III-1-2 Définition de la germination

La germination est une période transitoire au cours de laquelle la graine qu'était à l'état de vie latente, manifeste une prise des phénomènes de multiplication et d'allongement cellulaire (Deysson, 1967).

III-1-3 Les phases de la germination

Selon Heller et al (2000), la germination de la graine se déroule en 3 phases :

- **La phase 1**, ou phase d'imbibition, assez brève selon les semences (de 6 à 12h), caractérisée par une forte hydratation des tissus, accompagnée d'une élévation de l'intensité respiratoire.
- **La phase 2**, au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Cette phase est relativement brève aussi de 12 à 48h. Elle s'achève avec l'émergence de la radicule hors des téguments séminaux. Durant

cette phase, la graine peut être réversiblement déshydratée et réhydratée sans dommage apparent pour sa viabilité.

- **La phase 3**, est caractérisée par une reprise de l'absorption d'eau et une augmentation de la consommation d'oxygène, elle correspond à un processus de croissance de la radicule puis la tigelle

II-1-4 Différents obstacles de la germination

Ce sont tous les phénomènes qui empêchent la germination d'un embryon (c'est qui donne naissance à la nouvelle plante et constitue la partie vivante ; la partie active de la semence) placé dans des conditions convenables (**Mazliak, 1998**).

Bensaid (1985) rapporte que, l'inaptitude à la germination de certaines graines peut être d'origine tégumentaire, embryonnaire ou due à des substances chimiques associées aux graines, ou dormance complexe.

II-1-4-1 Dormance embryonnaire

Dans ce cas les inaptitudes à la germination résident dans l'embryon et constituent les véritables dormances. L'embryon peut être dormant de la récolte des semences on appelle « dormance primaire ». Dans d'autre cas, l'embryon est capable de germer mais il perd cette aptitude sous l'influence de divers facteurs défavorables à la germination on parle alors de « dormance secondaire » (**Cherfaoui, 1987**)

II-1-4-2 Inhibition tégumentaire

D'après **Mazliak (1982)**, les inhibitions tégumentaire se rencontrent chez les semences dont les enveloppes sont totalement imperméables ou pas suffisamment perméables à l'eau ou à l'oxygène, ou des enveloppes trop résistant pour que l'embryon puisse les rompre.

II-1-5 Technique utilisées dans la levée de l'inhibiteur de la germination

La levée de dormance se fait naturellement ou artificiellement.

II-1-5-1 Naturelle : par l'altération des enveloppes sous l'effet des alternances de sécheresse et d'humidité, de gel et de réchauffement (**Dominique, 2007**).

II-1-5-2 Artificielle : par des différentes méthodes, on peut citer :

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

II-1-5-2-2 Froid : c'est une technique qui consiste à placer les semences au froid à des températures basses mais positives (**Mazliak, 1998**).

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

II-1-5-2-3 Lixiviation : par le trempage ou le lavage à l'eau, pour éliminer les inhibiteurs hydrosolubles (**Jeam et al., 1998**).

II-1-5-2-4 Traitement oxydants : on a souvent préconisé l'emploi de l'eau oxygénée pour améliorer la germination on pensant qu'elle fournit de l'oxygène à l'embryon (**Mazliak, 1982**).

II-1-5-2-5 Scarification : il suffit souvent de blesser plus ou moins profondément les enveloppes pour faciliter la germination. Elle peut effectuer par des différents méthodes : de façon **mécanique** (coupe, pique, décortication, battage des enveloppes...); (**Charfaoui, 1987**), ou par voie **chimique** (immersion des semences dans l'acide sulfurique (H₂SO₄), (**Jeam et al., 1998**).

II-1-6- Amélioration du pouvoir germinatif des graines

Il existe certains traitements utilisés pour améliorer le pouvoir germinatif des semences telle que :

II-1-6-1-Trempage dans l'eau

Certaines semences peu résistantes à la germination réagissent favorablement à un trempage pendant 24 heures dans de l'eau à température ambiante (**Kemp, 1975**).

II-1-6-2-Eau chaude

L'ébullition favorise généralement la germination et un trempage dans de l'eau chaude (entre 60 et 90°C) est aussi efficace que le trempage à 100°C, mais il y a moins de risques de dommages aux températures moins élevées (Clemens *et al*, 1977).

II-1-6-3-Eau bouillante

Une technique généralement utilisée et qui consiste à immerger les graines dans 4 à 10 fois leur volume d'eau bouillante (100°C), à arrêter le chauffage et à les laisser tremper dans l'eau qui se refroidit progressivement pendant 12 à 24 heures (Delwaulle, 1979).

II-1-6-4-Traitement à l'acide

Le produit chimique le plus fréquemment employé pour lever la dormance tégumentaire est l'acide sulfurique concentré (Willan, 1992).

II-1-6-5-Autres traitements humides

L'éthanol, le méthanol et l'acétone ont été employés pour traiter les semences (Ford-Robertson 1948, Cavanagh, 1980).

II-1-6-6- Scarification manuelle

Une technique particulièrement appropriée pour de petites quantités de semences consiste à percer, écailler, entailler ou limer l'enveloppe de la graine à l'aide d'une aiguille montée, d'un couteau, d'une lime ou de papier abrasif. Elle est considérée comme une des méthodes de prétraitement la plus sûre. Le pourcentage de germination qui s'ensuit est sans doute très proche de la faculté germinative (Moffett, 1952).

II-1-6-7-Traitement a chaleur sèche :

Les semences traitées par l'application de chaleur sèche, le plus souvent en les plaçant dans une étuve maintenue à la température désirée (Aveyard, 1968). La chaleur sèche est généralement moins efficace que les prétraitements à l'eau chaude ou par scarification, mais des essais effectués avec des légumineuses agricoles (Mott *et al*., 1982) semblent indiquer qu'une brève exposition à des températures très élevées (par exemple 155°C pendant 15–20 secondes) améliore la germination.

II-1-6-8-Micro-ondes

Ce traitement a un effet comparable à celui de l'eau bouillante, mais les semences restent sèches (Wahbi et al, 2010).

II-2-effets des conditions abiotiques sur la germination.

II-2-1-Effet de l'intensité lumineuse sur la germination :

La lumière c'est un facteur primordial pour le règne végétal. Aussi tôt que les besoins en lumière d'une culture sont comblés, l'humidité du sol devient le facteur principal limitant l'établissement des plantes fourragères (Gist et Mott1957;Groya et Sheaffer 1981).

La lumière c'est un facteur externe qui influence sur la germination, ce facteur, dont l'action complexe est liée à la concentration relative des deux formes du phytochrome (Chaussat et al. 1975).

D'après Côme (1970), les semences peuvent être classées en trois catégories :

- Semences à photosensibilités positive : Leur germination est favorisée par la lumière blanche. On estime que près de 70 % des espèces ont des semences de ce type.
- Semences à photosensibilités négative : Leur germination est inhibée par la lumière blanche et favorisée par l'obscurité. Elles représentent environ 25 % des espèces
- Semences indifférentes à la lumière : Elles germent aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière du jour.

II-2-2-Effet de la température sur la germination :

La température joue un rôle important dans le processus d'initiation de la germination (Rice, 1985; Leblanc et al., 1998). Elle agit surtout sur la vitesse de germination (IpouIpou et al., 2004). Pour beaucoup de plantes, dès la levée de la dormance des graines, celles-ci sont capables de germer dans une large gamme de température (Jaouadi et al., 2010).Elle intervient soit au niveau de l'embryon pour lever sa dormance soit au niveau des enveloppes pour éliminer ou créer une inhibition tégumentaire (Vergis, 1963).

En effet selon Côme (1970) et Helier et al. (1989), l'imbibition une fois commencée doit se poursuivre jusqu'à la germination et tout arrêt de celle-ci entraîne automatiquement

une non-germination et d'autre part, les fortes températures peuvent tuer la graine, ainsi les températures basses (5 et 10°C), engendrent des taux de germination faibles de quelques espèces et nuls des autres.

II-2-1-Effet de la salinité sur la germination

La germination est régulée par des caractéristiques génotypiques mais aussi par les conditions environnementales et en particulier par la disponibilité de l'eau dans le sol et la présence de sels (**Ndour et Danthu, 2000**). Ainsi, la germination des graines est le stade le plus sensible aux stress salin et hydrique (**Boulghalagh et al., 2006**). On peut considérer que la plupart des plantes sont plus sensibles à la salinité durant leurs phases de germination et de levée (**Maillard, 2001**). Parmi les causes de l'inhibition de la germination en présence du sel, la variation de l'équilibre hormonal (**Debez et al., 2001**). Plusieurs auteurs ont montré un retard de la germination causé par la salinité chez plusieurs espèces (**Benata et al., 2006**), même chez des plantes halophiles (**Belkhoja et Bidai, 2004; Rahmoune et al., 2008**). Des travaux effectués sur des halophytes ont montré que l'effet inhibiteur du NaCl sur la germination serait essentiellement de nature osmotique, le sel empêchant l'imbibition de la graine (**Debez et al., 2001**). La germination des plantes, qu'elles soient halophytes ou glycophytes, est affectée par la salinité. Selon l'espèce, l'effet dépressif peut être de nature osmotique ou toxique :

-Les effets osmotiques se traduisent par l'inaptitude des graines à absorber des quantités suffisantes en eau pour les ramener à leur seuil critique d'hydratation, nécessaire au déclenchement du processus de germination ;

-Les effets toxiques sont liés à une accumulation cellulaire de sels qui provoquent des perturbations des enzymes impliquées dans la physiologie des graines en germination, empêchent la levée de dormance des embryons et conduisent à une diminution de la capacité de germination (**Rejili et al., 2006**).

Tableau II : Récapitulatifs des travaux antérieurs sur l'effet de stress salin sur les grains des plantes pastorales

Le tableau II représente des récapitulatifs des travaux antérieurs sur l'effet de stress salin sur les grains des plantes pastorales

Auteur	Espèces étudiées	concentrations étudiées	Paramètres étudiés	résultats
Tlig et al., (2008)	<i>Diploaxis harra</i>	NaCl (mM) : 0, 50, 100, 150 , 200	Physiologique : germination	Diminution de taux de germination avec l'augmentation de concentration de NaCl jusqu' au 200 mM aucune germination
Gorai et al., (2011)	<i>Salvia aegyptiaca L</i>	NaCl (mM) : 0, 50, 100, 200, 300	Physiologique : germination	le stress de sel diminue le taux de germination aucune germination à 300mM
EL Keblawy (2011)	<i>Cyprus conglomeratus</i>	NaCl (mM) : 0, 25, 50, 75, 100	Physiologique : germination	00mM : TG= 80% 25mM : TG= 36,3% Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 25mM
EL Keblawy (2011)	<i>Lasiurus scindicus</i> <i>Panicum turgidum</i>	NaCl (mM) : Pour P. turgidum : 0, 100, 200, 300 ,400 mM Pour L. scindicus 0, 50, 100, 150 ,200	Physiologique : Germination	Pour les deux espèces la germination diminue avec l'augmentation de la salinité et inhibée a une concentration de 200 mM pour <i>Panicum turgidum</i>

<p>Boudhane et Chabbi (2015)</p>	<p><i>Bassia muricata</i> <i>Plantago ciliata</i> <i>Calligonum comosum</i></p>	<p>NaCl (mM) : 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300</p>	<p>Physiologique : germination</p>	<p>Le taux de germination diminue avec l'augmentation de la concentration de l'NaCl</p> <p>Pour <i>Bassia muricata</i></p> <p>00 mM : TG =60% et VG= 5,2</p> <p>50mM : TG = 52% et VG= 4,9</p> <p>Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 300mM</p> <p>Pour <i>Plantago ciliata</i>,</p> <p>00 mM : TG =35% et VG= 2.37 50mM : TG =20% et VG= 1,6</p> <p>Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 100 mM.</p> <p>Pour <i>Calligonum comosum</i></p> <p>00 mM : TG = 43%, et VG =5.26 50mM : TG = 36%, et VG = 4,8</p> <p>Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 300mM</p> <p><i>Bassia muricata</i> est la plus tolérante à la salinité <i>Plantago ciliata</i>, qui portait une faible tolérance.</p>
---	---	--	--	---

<p>Chaouch khouane et Boukhetta (2015)</p>	<p><i>Peganum harmala</i> (espèce non broutée) <i>Zygophyllum ablum</i> <i>Helianthemum lippii</i></p>	<p>NaCl (mM) : 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300</p>	<p>Physiologique : germination</p>	<p>La limite physiologique des espèces pour le stress salin est variable pour les trois espèces testées, c'est à partir de 150 mM de NaCl que la germination des deux espèces <i>Peganum harmala</i> et <i>Zygophyllum album</i> est annulée, et jusqu'à 300 mM pour <i>Helianthemum lippii</i></p>
<p>Selami et Meddour (2016)</p>	<p><i>Retama retam</i> <i>Genista saharae</i> <i>Asphodelus tenuifolius</i> <i>Oudneya africana</i></p>	<p>NaCl(mM/l) : 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300</p>	<p>Physiologique : germination</p>	<p>Pour <i>Retama retam</i> 00 mM : TG =98% 50 mM = 77% Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 150 mM avec TG= 60%. Pour <i>Genista saharae</i> 0, 50, 100, 150 mM : TG = 96%, 96%,95%,96% respectivement. 200mM : TG= 76% Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 300 avec TG= 7%. Pour <i>Asphodelus tenuifolius</i> 0mM : TG= 80% 50mM: TG =95% 100mM: TG =28% Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 100mM Pour <i>Oudneya africana</i></p>

				<p>0, mM: TG = 92%</p> <p>50 mM : TG =96%)</p> <p>100 mM : TG = 42%</p> <p>Espèce tolérante a la salinité jusqu'à 150mM avec TG= 33%</p>
Krama et Rahmani (2018)	<i>Zygophyllum album L.</i>	<p>NaCl(mM):100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500</p> <p>Na2SO4 (mM): 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500</p>	<p>Physiologique : germination</p> <p>Biochimique : dosage des sucres solubles totaux ; dosage de la proline.</p>	<p>Pour NaCl (mM) :</p> <p>00mM : TG= 100%</p> <p>100 mM: TG= 85%</p> <p>espèce tolérante a la concentration de NaCl jusqu'à 300 mM</p> <p>Pour Na2SO4 (mM) :</p> <p>00mM : TG= 100%</p> <p>100 mM: TG= 60%</p> <p>espèce tolérante a la concentration de Na2SO4 jusqu'à 150 mM</p> <p>Et tolérante la concentration NaCl jusqu'à 300mM</p>
Bellaoudmou et al., (2019)	<i>Zygophyllum album L.</i>	NaCl(mMol/l) : 0, 50, 200	<p>Physiologique : Germination</p>	<p>population 1(Touggourt) : salé</p> <p>00mM : TG= 100%</p>

				<p>50mM : TG= 80%</p> <p>200mM : TG= 20%</p> <p>population 2 (Ex-ITAS) : très salé</p> <p>00mM : TG= 100%</p> <p>50mM : TG= 100%</p> <p>200mM : TG > 80%</p> <p>population 3 (N'goussa) très salé :</p> <p>00mM : TG= 90%</p> <p>50mM : TG> 60%</p> <p>200mM : TG< 60%</p> <p>La tolérance a la salinité variée entre les populations de <i>Zygophyllum album L</i> selon leur lieu de provenance</p>
Benmeriem et Benlif (2019)	<i>Zygophyllum album L.</i>	NaCl (mM/l) 0, 50, 100, 150 ,200	<p>Physiologique : germination</p> <p>Biochimique : la teneur en</p>	<p>00mM : TG> 80%</p> <p>50mM : TG> 80%</p> <p>100mM : TG= 80%</p> <p>150 mM : TG >10</p> <p>200mM : TG >0</p> <p>les graines de <i>Zygophyllum album L.</i> tolérantes la</p>

			chlorophylle	concentration saline modérée 100 mM
Anslı (2019)	<i>Oudneya africana R.</i>	NaCl(mMol /l): 0, 50, 100, 150, 200	Physiologique : germination Morphologie : croissance	00mM : TCG= 100% et VG= 8,1 50mM: TCG= 71.75± 6,5 % et VG= 18,15. Espèce tolérante à la salinité jusqu'à 50Mm la croissance des parties végétatives (radicules et tiges) diminue proportionnelles avec l'accroissement de salinité

TG : Taux de germination

TCG : Taux cumule de germination

VG : Vitesse de germination

III-3- Effet du stress salin sur les graines des plantes pastorales des zones arides

Dans les zones arides, la forte charge saline des eaux et des sols due en majeure partie à une forte évaporation ainsi qu'aux faibles précipitations et drainage, présente une contrainte pour le développement de la plupart des espèces végétales (les glycophytes). Ainsi, au niveau de ces zones, le peuplement végétal est formé essentiellement par des espèces capables d'accomplir leur cycle de vie dans des conditions extrêmement contraignantes (les halophytes) (**Lachiheb et al., 2004**). A cet effet, nous présentons quelques travaux antérieurs consacrés à l'étude de l'effet du stress salin sur les graines des plantes pastorales en milieu aride (**tableau II**).

II-3-1-Effet du stress salin en phase de germination

D'après le travail de **Selami et Meddour (2016)**, pour objectif d'étudier l'effet de stress salin sur quatre espèces spontanées (*Asphodelus tenuifolius*, *Genista saharae*, *Oudneya africana* et *Retama retam*) répondues au Sahara. Pour cela, des tests de germination à des concentrations variables de chlorure de sodium ont été réalisés à la température optimale de germination de chaque espèce. L'effet du stress salin a montré que l'élévation de la concentration de l'NaCl induit une diminution de taux aussi bien que la vitesse de germination (**annexe**). La limite physiologique de la germination des espèces étudiées est variée selon les concentrations de NaCl. Donc la sensibilité à la salinité existe entre les quatre espèces étudiées avec une différence significative. Ce comportement classique, aussi bien chez les glycophytes que chez les halophytes, est une caractéristique générale de toutes les espèces. A partir la réponse à la Salinité on peut classer les graines des espèces en trois groupes selon leur sensibilité: graines sensibles, tolérantes et gaines résistantes.

Plusieurs auteurs ont affirmé que, l'élévation de la concentration de l'NaCl diminue le taux de germination (**Tlig et al., 2008 ; Gorai et al.,2011 ; El keblawy, 2011a ; El keblawy, 2011b ; Boudhane et Chabbi, 2015; Benmeriem et Benlif , 2019**).Et aussi la diminution de la vitesse de germination (**Anslis, 2019**). A la lumière des résultats des travaux mentionnés dans l'annexe, nous avons constaté que, la tolérance au stress salin varié d'une espèce à une autre ; et selon le type de sel **Rahmani et Krama (2018)**, aussi selon leur milieu de l'espèce **Bellaoudmou et al., (2019)**. Et donc la variation de limite de germination (**Chaouch khouane et Boukhetta, 2015**) (annexe).

Neffati (1994), signale que la connaissance de la tolérance de la salinité au moment de la germination est une information utile mais non suffisante pour expliquer la distribution des espèces et leur développement dans les milieux salés.

En fin ce classement doit tenir compte le stade du développement de la plante car il a été démontré qu'une espèce peut être sensible à un stade et tolérante à un autre et que le mécanisme de tolérance nécessite une réelle adaptation des majeures parties de la plante ou bien de leurs tissus sinon de leurs cellules (Rejili et al., 2006).

II-3-2- Effet de stress salin en phase de croissance

Selon les résultats d'étude de Bouda et Haddioui(2011), L'effet de NaCl sur l'émergence de l'appareil végétatif des espèces d'Atriplex est évalué par la mesure de trois caractères morphologiques de plantules âgées de 30jours : et poids sec de la plantule. L'effet de l'augmentation de la concentration de NaCl dans le milieu de culture se traduit par une forte diminution de la longueur et le poids frais alors que le poids sec reste insensible à cette augmentation. les faibles quantités de l'NaCl dans le milieu de culture paraît parfois bénéfique sinon sans effet sur les paramètres mesurés, ce qui pourrait refléter l'expression du caractère halophile des Atriplex déjà signalé par d'autres auteurs (Keifer&Ungar, 1997 ; Bajji et al., 2002 ; Khan et al., 2002 ; Haddioui et al., 2007 ; Bajji et al., 1998). Cette stimulation de la croissance pourrait s'expliquer par une pénétration plus aisée dans la plante des ions Na⁺ et Cl⁻ qui abaissent le potentiel osmotique interne et favorisent ainsi une entrée plus rapide de l'eau.

Dans ce sens Ansli (2019), résulte que la croissance des parties végétatives (radicules et tigelles) diminue proportionnelle avec l'accroissement de salinité.

D'après Karouneetal.,(2016), qui a travaillé sur l'effet du stress salin sur la morphologie, la physiologie et la biochimie de l'*Acacia albida*.il a marqué que les doses modérées de sel n'affectent pas la croissance en longueur et la biomasse des plants et que ces derniers parviennent à garder une hydratation semblable à celle des plants témoins même sous des concentrations de 100 mM. La salinité fait accroitre la teneur en Na⁺ au dépens de K⁺surtout dans les parties aériennes ce qui engendre une diminution du rapport de sélectivité Na⁺/K⁺.

La tolérance au sel s'exprime habituellement en termes de croissance, de rendement ou de survie, longueur des parties aériennes et racinaires. Kebebewet Mc Neilly (1995) in Lachaal (1998) utilisent la longueur des racines comme un indicateur fiable de la tolérance au sel.

Les résultats du rapport partie aérienne/partie racinaire ainsi que l'indice de sensibilité ont montré que l' influence négative de la salinité est plus marquée sur la croissance des

parties aériennes que racinaires. Cependant, les plants parviennent à se développer sous des doses de NaCl (**Karoune et al., 2016**),.

II-3-3-Effet de stress salin sur les mécanismes physiologiques et biochimique des plantes

D'après les résultats d'étude de **Brinis et Belkhodja (2015)**. Sur l'effet de la salinité sur quelques réponses physiologiques et biochimiques d'une espèce, *Atriplex halimus L.* L'effet de salinité lié à la concentration et à la combinaison mise en jeu (NaCl, NaCl⁺CaCl₂). Au niveau de la phytomasse, aussi bien pour la production de matière fraîche que pour celle de la matière sèche, les réponses racinaires sont similaires. Les aptitudes de développement et de croissance en milieu salin semblent en être les initiateurs. L'énergie cellulaire traduite par les pigments chlorophylliens répond différemment selon le stress appliqué.

Selon **Rahmani et Krama (2018)**, les teneurs en sucres solubles sont très élevées dans des plantes des régions fortement salines, et les plantes qui montrent une importante accumulation des carbohydrates sont les plus accumulées de proline dans leurs racines, suggère leur implication dans l'adaptation de cette espèce à la contrainte saline.

Conclusion

Conclusion

Notre travail s'intéresse à l'étude de parcours sahariens, la possibilité de la domestication des espèces spontanées a intérêt pastoral, et l'effet d la salinité sur les graines des plantes pastorales. Notre étude se base sur la synthèse bibliographique qui a permis d'apporter des réponses aux différentes questions de recherche posées en amont.

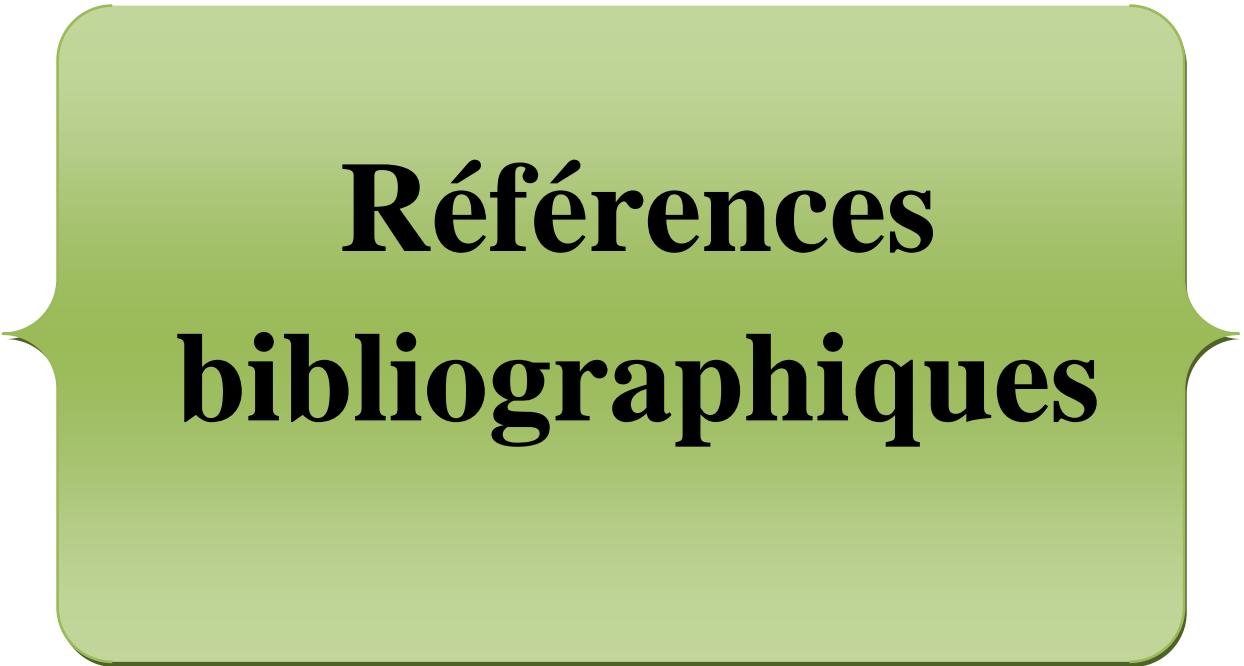
Dans les parcours des régions arides de l'Algérie, ce sont les travaux de l'HCDS qui sont les plus marqués dans les régions steppiques. Dans les régions sahariennes, les travaux réalisés ce sont beaucoup plus orientés vers l'étude de la diversité et la richesse floristique, la productivité et la charge animale. Et d'autres travaux consacrés à l'étude de la dissémination des graines et l'amélioration du pouvoir germinatif d'un nombre limité d'espèces. Cependant, à ce jour, aucun travail n'a été consacré à la domestication proprement dit des espèces pastorales des régions sahariennes.

L'effet de la salinité sur les plantes pastorales des parcours sahariens est étudié au stade germinatif sur un nombre limité d'espèces. La tolérance au stress salin de ces espèces est variable d'une espèce a une autre selon leur sensibilité aux sels (halophytes ou glycophytes).

A la lumière de notre travail, il apparait que l'étude de la domestication des plantés pastorales des régions sahariennes n'est pas encore mis en place. A cet effet, nous recommandons ce qui suit

- Collecte des graines et création d'une banque de graines des plantes spontanées sahariennes ;
- Une étude expérimentale consiste à planter ces plantes en différents conditions abiotiques ;
- Une étude élargie sur la tolérance de ces espèces a la salinité en différents stades végétatifs.

Cela va nous permet a mieux comprendre les exigences nécessaires a la domestication de ces espèces, et donc d'aider les acteurs chargés en cas d'éventuelle réhabilitation des parcours sahariennes ou d'amélioration de leur productivité



**Références
bibliographiques**

1. **Abou-André Bationo ,Saley Karim , Ronald Bellefontaine , Mahamane Saadou , Sita Guinko , Aboubacar Ichaou , Adamou Bouhari,2005.** Le marcottage terrestre : une technique économique pour la régénération de certains ligneux tropicaux. *Sécheresse*. Vol 16 n° 4, p301-311
2. **Adam J.G., (1962) :** Itinéraire botanique en Afrique Occidental. Flore et végétation d'hiver de la Mauritanie occidentale. Les pâturages : Inventaire de plante signalées en Mauritanie J. Agri. Botan. Appliqu. Tome IX, n° 3-7, Mars-Juin 1962, 236 pages.
3. **Alain Bourbouze, Philippe Lhoste, André Marty et Bernard Toutain(2001).** Problématique des zones pastorales : étude contre la désertification dans les projets de développement- CSFD/AFD- 2001.12p.
4. **Al-karaki,(2000).** Growth, water use efficiency, and sodium and potassium acquisition by tomato cultivars grownundersalt stress. *Journal of plant Nutrition*, Vol.23. pp: 1-8.
5. **Ansli Rima, 2019.** Effet de stress salin sur la germination et croissance de l'espèce *Oudneya africana R.* Mémoire de Master. Biotechnologie végétale. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques
6. **Aveyard, J.M. (1968).** The effect of sevenpre-sowingseedtreatments on total germination and germination rate of six acacia species. *J. SoilConser. Serv., N.S.W.* 24(1), 43–54.
7. **BaatourO; M'RahS; Ben Brahim N; BoulesnemF;Lachaal M., 2004.** Réponcse physiologique de la gess (*Lathyrussativus*) à la salinité du milieu .*Revue des régions Arides*, tome 1.p346-358.
8. **Bajji M, Kinet JM, Lutts S (1998).** Salt stress effect on root and leaves of *Atriplexhalimus L.* and theircorrespondingcallus cultures. *Plant. Sci.* 137 p131-42.
9. **Bajji M, Kinet JM, Lutts S(2002).**Osmotic and ioniceffect of NaCl on germination, earlyseedlinggrowth, and ion content of *Atriplexhalimus* (Chenopodiaceae). *Can. J. Bot.* 80.p297-304.
10. **Belkhodja M., Bidai Y. 2004.** Réponse des graines d'*AtriplexhalimusL.* à la salinité au stade de la germination. *Sécheresse* 4(15) :331-334.
11. **Bellaoudmou Chaima, Bennaoum Imene, Lakehal Soumia, 2018.** Effet du stress salin sur la germination des graines de trois populations de *Zygophyllum album L.* Mémoire de licence. Ecologie végétale et Environnement. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques
12. **Bellefontaine Ronald(2010).** De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Arganiaspinosa L. Skeels*) ?.*Sécheresse*. Vol 21 n°1, p42-53.
13. **Benata H., Berrichi A.B., Reda Tazi M., Abdelmoumen H., Misbah El Idrissi M. 2006.** Effet du stress salin sur la germination, la croissance et le développement de trois espèces légumineuses : *Acacia tortilis*var. *raddiana*, *Leucaenaleucocephala*et *Prosopis juliflora*. Le Premier Congrès National sur l'Amélioration de Production Agricole Settat (*Recueil des résumés*).
14. **Benmahioul B ; Daguin F ; et Kaid-Aid-Harache M, 2009).** Effet du stress salin sur la germination et la croissance in vitro du pistachier (*PistaciaveraL.*).*C. R.Biologies*, 332 :164-170.

15. **Benmeriem Fouzia, Benlif Safa, 2019.** Réponse physio-biochimique de *Zygophyllum album* L. à la salinité. Mémoire de Master. Biotechnologie végétale. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques
16. **Bensaid S., 1985 :** Contribution à la connaissance des espèces arborescentes, germe et croissance d'*acacia raddiana*, thèse de magister. Ed institut agronomique (I.N.A) Elmarrache Algérie, 70p
17. **Bensemaoune Y., (2008):** Les Parcours sahariens dans la Nouvelle Dynamique Spatiale : Contribution à la Mise en Place d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion de 'Espace (S.A.G.E.) – Cas de la Région de Ghardaïa -, Mémoire de Magister, Spécialité : Agronomie Saharienne, Option : Protection de l'Environnement en Zones Arides, Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur, Université KasdiMerbah - Ouargla. Algérie, 123p.
18. **Bensemaoune Youcef, Senoussi Abdelhakim, Faye Bernard. 2011.** Les parcours sahariens : contraintes majeures et processus de dégradation - Cas de la région de Ghardaïa. In : Atelier sous régional L'effet des changements climatiques sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi arides du Maghreb, Ouargla, Algérie, 21-24 novembre 2011. CIRAD; FAO; Université de Ouargla. s.l. : s.n., 1 p. Atelier sous régional L'effet des changements climatiques sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb, Ouargla, Algérie, 21 November 2011/24 November 2011.
19. **Bensemaoune Youcef , Senoussi Abdelhakim et Faye Bernard(2008)** Les Parcours Sahariens : Contraintes Majeures et Processus de Dégradation - Cas de la Région de Ghardaïa -: Laboratoire Bio Ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation. U.K. – Ouargla
20. **BoudaSaid, Haddioui Abdelmajid (2011).** Effet du stress salin sur la germination de quelques espèces du genre *Atriplex*. Nature & Technologie. n° 05. p 72-79
21. **Boudhane Hanan , Chabbi Hala, 2015.** Effet du stress salin et stress hydrique sur la germination de quelques plantes spontanées sahariennes. Mémoire de licence. Biologie et physiologie végétale. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques
22. **Boulghalagh J., Berrichi A., El Halouani H., Boukroute A. 2006.** Effet des stress salin et hydrique sur la germination des graines du jojoba (*Simmondsiachinensis*[link] schneider). Recueil des résumés. Le Premier Congrès National sur l'Amélioration de Production Agricole, Settat, Maroc, 24 p.
23. **Brinis Amir, Belkhodja Moulay(2015).** Effet de la salinité sur quelques traits physiologiques et biochimiques chez *Atriplexhalimus* L. Sci. Technol. Synthèse31. p41-52
24. **Cavanagh, A.K. (1980).** Some aspects of the history of seedcoattreatments applied to acacias. International Group for the Study of Mimosoideae. Bulletin No. 8., 31–6.
25. **Chamard et Batanony, 1993.** Analyse de la réponse de quelques génotypes de blé dur(*Triticumturgidumssp durum*) à la contrainte saline dans trois Gouvernorats du centre de la Tunisie.
26. **Chaouch khouane Rachida, Boukhetta Zineb, 2015.** Effet de stress abiotique « salin et hydrique » sur la germination de quelques espèces spontanées sahariennes. Mémoire de licence. Biologie et physiologie végétale. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques

27. **Charles Baltet. (1869).** L'Art de greffer .G. Masson Éditeur, (1892).pp. 1-5.
28. **Chaussat R., Le Deunff Y., 1975** - La germination des semences. Bordars (Ed.) Paris, 232p.
29. **Chehma A., (2005)** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas de la région de Ouargla et Ghardaïa, thèse doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba., 1-22-117-127-130-131-135-136-137p
30. **Chehma A., (2006)** : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérienne. Labo. Rech. Prot. Ecos zones arides et semi arides. Uni Ouargla
31. **Chehma A., Bouzegag I., Chehma Y.(2008).** Productivité de la phytomasse éphémère des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Fourrages n° 194. P253-256
32. **Chehma A., Djebar M.R., Hadjaiji F., Rouabeh L., (2005)** : "Étude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du sud-est Algérie", *Sécheresse*, V16, 4, P275-85.
33. **Cherfaoui, Abdelkadar., 1987.** contribution à l'étude comparative de germination des semences de quelque *Atriplex* de provenance Djelfa. Thèse de magistère. p65
34. **Clemens, J., Jones, P.G., and Gilbert, N.H. (1977).**Effect of seed treatments on germination in *Acacia*. *Aust. J. Bot.* 25, 269–76.
35. **Côme D., 1970** : Les obstacles à la germination (monographie et physiologie végétale). Masson et Cie (Ed.) Paris, 162p.
36. **CTA. 2007.** Les techniques de domestication classiques appliquées aux fruits indigènes. Programme de radio rurale 07/5. CTA, Wageningen, The Netherlands. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/59608>
37. **Daget P. & Poissonnet J., (1971.)** - Une méthode d'analyse phytologique de prairies : critères d'application. *Annales agronomique* 22 (1), Paris : 5-41;
38. **Debez A., Chaibi W., Bouzid S. 2001.** Effet du NaCl et de régulateurs de croissance sur la germination d'*Atriplex halimus* L. *Agriculture*. 2(10). p8-135.
39. **Delwaulle, J.C. (1979).** Plantations forestières en Afrique tropicale sèche. Techniques et espèces à utiliser. *Bois et Forêts des Tropiques* 187, 117–44.
40. **Deysson, 1967.** Physiologies et biologie des plantes vasculaires, croissance, production, écologie. Ed. Société d'édition d'enseignement supérieur, paris, p26
41. **Dominique S., 2007** : les bases de la production végétale tome 3, la plante. Ed. Collection sciences et technique agricole paris, p 304
42. **Dubief J. Le climat du Sahara. Mémoire h.s. Tome II. Alger** : Inst. Rech. Saha. éditions, 1963. Office national de la météorologie (ONM). Résumé annuel du temps en Algérie. Alger : ONM, 1991.
43. **EL Keblawy A., AL Neyadi S.S., Rao M.V., AL-Marzouqi A.H., 2011a.** Salinity, light and temperature affect seed germination of sand dunes glycophyte *Cyperus conglomeratus* growing.. *Seed Science and technology*. Vol 39, p 364-376
44. **EL Keblawy A., Al-Ansari F., Al-Shamsi N., 2011b.** Effects of temperature and light on salinity tolerance during germination in two desert glycophytic grasses, *Lasiurus scindicus* and *Panicum turgidum*. *Grass and Forage Science*. Vol 66, p173–182. DOI: 10.1111/j.1365-2494.2010.00773.x
45. **Etienne M., (1996).** Biomasse végétale et production fourragère sur terres de parcours sous climat méditerranéen ou tropical sec. *Annales de Zootechnie*, 45: 61-71.

46. **Faye B., (1997)** : Guide de l'élevage du dromadaire. Editions SANOFI. Santé Nutrition Animale. 126 pages.
47. **Ford-Robertson, F.C. (1948)**. The pretreatment of forestseed to hasten germination. For. Abst. 10(2-3), 153-58, 281-5.
48. **Forti M, Lavie Y, Benjamin RW, Barkai D, Hafetz Y**. Regrowth of shrub grazed by sheep either in the summer or in the winter. Sub. Network of mediterranean pasture. Fifth Meeting, Montpellier, 1987.
49. **Frédéric Médail et Pierre Quézel, 2018** :Biogéographie de la flore du Sahara), P374
50. **GarbaAmadou, Amani Abdou, AbdouLaouali , Ali Mahamane., 2019**. Perceptions et usages socioéconomiques dutamarinier (*Tamarindus indica L.*) dans le Sud-Ouest du Niger : Implications pour unedomestication et une conservation durable. Journal of Animal & Plant Sciences (J.Anim.PlantSci.), Vol.40, p6584-6602.
51. **Gauthier-Pilters H., 1972** : Observation sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la région de Beni-abbes - Sahara Occidental, bulletin série A. P 219 -159.
52. **Gist, R. et G.O. Mott. 1957**.Someeffects of light intensity, temperature, and soilmoisture on the growth of alfalfa, redclover and birdsfoottrefoilseedlings. *Agronomy Journal*49:33-36.
53. **Gonzalez P, 1949**. L'alimentation du dromadaire dans l'Afrique française. Thèse DMV. EMV. Lyon n° 38. 57 p
54. **Gorai Mustapha et Gasmi Hayet et Neffati Mohamed., 2011**. Factors influencing seed germination of medicinal plant *Salvia aegyptiaca L.* (Lamiaceae). *Saudi Journal of Biological Sciences*. Vol 18, p 255-260
55. **Groya, F.L. et C.C. Sheaffer. 1981**. Establishment of sodseededalfalfa at variouslevels of soilmoisture and grasscompetition. *Agronomy Journal* 73:560-565.
56. **Haddioui A, Bouda S., Ould Mohamed LemineM,Hammada S, El Hansali M (2007)**. Effect of salinity on growth of five natural populations of *Atriplexhalimus L.* in Morocco. *Journal of Agronomy* 7 p197-201.
57. **HCDS (2012)**. [brochure]. Présentation du Haut Commissariat Au Développement de la Steppe.
58. **Heler R., Esnault R. Et Lance C. 2000**. physiologie végétale et développement, Ed. Dunod, Paris. P366
59. **Helier R., Esnault r et Lance C., 1989** : Physiologie Végétale. Nutrition. Ed. Masson, Paris, p46
60. **IpouIpou J., Marnotte P., Aman kadioG., AkeS. & Toure Y. 2004**. Influence de quelques facteurs environnementaux sur la germination d'*Euphorbiaheterophylla L.* (Euphorbiaceae). *Tropicultura*. 22 (4): 176-179.
61. **Jacques Urban, 2008**. La technique des semis. Texte et photos. Publication du Jardin Botanique des Pyrénées Occidentales. FLORAMA -64160 -SAINT JAMMES - 05.59.68.38.23www.florama.fr
62. **Jaouadi W., HamrouniL., Souayeh N., &Khouja M. L. 2010**. Etude de la germination des graines de *Acaciatortilissous* différentes contraintes abiotiques. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 14 (4): 643-652.
63. **Jeam P, Catmrine T., Giues L., 1998** : biologie des plantes cultivées. Ed. L'Arpers, paris, p 46, 47, 150

64. **Karoune S., Kechebar M.S.A, Halis Y., Djellouli A. et Rahmoune C (2016).** Effet du stress salin sur la morphologie, la physiologie et la biochimie de l'*Acacia albida*. Journal Algérien des Régions Arides (JARA) n° 14 (2017) p60-73
65. **Keifer Ch, Ungar Ia (1997).** The effect of extended exposure to hypersaline conditions on the germination of five inland halophytes species. Am. J. Bot. 84. p104-111.
66. **Kemp, R.H. (1975).** Seed pretreatment and principles of nursery handling. In Report on FAO/DANIDA Training Course on Forest Seed Collection and Handling, Vol. II. FAO Rome
67. **Khan AM, Irwin A, Ungar IA, Showalter AM (2000).** Effects of Salinity on Growth, Water Relations and Ion Accumulation of the Subtropical Perennial Halophyte, *Atriplex griethii* var. *stocksii*. Ann. Bot. 85 p225-32.
68. **Krama Khaoula, Rahmani Saliha, 2018.** Réponse biochimique de la plante *Zygophyllum album L.* à la salinité. Mémoire de Master. Biotechnologie végétale. Ourgla : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des sciences Biologiques
69. **Lachaal M (1998)** Variabilité de la réponse à la salinité chez la lentille, et variation en fonction du stade de développement. Thèse de doctorat. Université de Tunis II. Faculté des sciences de Tunis.
70. **Le floc'he. (1991) :** Invasive plants of the mediterranean basin. Biogeography of Mediterranean invasions. Edited by R. H. GROVES e t F. DICASTRI .Cambridge University Press. p67-80
71. **Leblanc M L., Cloutier D. C., Leroux G. D. & Hamel C. 1998.** Facteurs impliqués dans la levée des mauvaises herbes au champ. Phytoprotection. 79 (3) 111-127.
72. **Lezghed Hassina Fatma, 2018.** Méthode et technique de multiplication en pépinière: le greffage. Mémoire de Master. Protection des Ecosystèmes. Constantine : Université des Frères Mentouri Constantine 1 Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.
73. **Longo H.F., Siboukeur O., Chehma A. (2007) :** “Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie”, *Agricultures*, 16 (6), 477-483.
74. **Maillard J. 2001.** Le point sur l'Irrigation et la salinité des sols en zone sahélienne. Risques et recommandations. *Handicap International*, 34p.
75. **Mazlaik P., 1998 :** physiologie végétale, croissance et développement. Tome .2. Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, Paris. P 575.
76. **Meunier Q, Bellefontaine R, Boffa JM, Bitahwa N., (2006).** Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. Kampala (Ouganda); Montpellier (France) : Ed. Angel Agencies; Cirad éditions, 2006.
77. **Moffett, A.A. (1952).** Differential germination in the black wattle (*Acacia mollissima* Willd.) caused by seed treatment. Rep. Wattle Research Institute S. Africa. 1951-52, 39-50.
78. **Mokhtari M, Zakri B., (1998).** Limites phytotechniques, et physiologiques au bouturage, marcottage et greffage de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels). Colloque international sur les ressources végétales : « L'arganier et les plantes des zones arides et semi-arides », Agadir, 23-25 avril 1998.
79. **Mokhtari M (2002).** Le greffage de l'Arganier. Un challenge pour la multiplication clonale. Bull Mens d'Info et Liaison du PNTTA (Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture, Rabat), 2002 ; 95 : 3-4

80. **Mott, J.J., Cook, S.J., and Williams, R.J. (1982).** The effect of dry-heat treatment on the germination of thirteen legume species. *Tropical Grasslands*, 16 (in press).
81. **Murray Nabors., 2008 :** biologie végétale structure fonctionnement écologie et biotechnologie. P 131
82. **Ndour P et Danthu P. 2000.** Effet des contraintes hydrique et saline sur la germination de quelques acacias africains. *Projet National de Semences Forestières du Sénégal*. 11 p.
83. **Neffati M, 1995.** Domestication des plantes spontanées pour la revégétation des milieux dégradés en Tunisie présaharienne. *AI Awamia*. P119-124
84. **Neffati M. (1984) :** Comportement allélopathique d '*A. rtemisiacampestris* dans les parcours de la Jeffara tunisienne. Mémoire de fin d ' Etudes du cycle de spécialisation de l'Inst. Nation. Agr. De Tunis, 113p.
85. **Neffati Mohamed et N. Akrimi, 1996.** Banque de gènes des plantes pastorales de la zone aride et désertique. *Forêt méditerranée*. Vol 17 n° 4, p309-313
86. **Nkong-Meneck 2007 IN CTA. 2007.** Les techniques de domestication classiques appliquées aux fruits indigènes. Programme de radio rurale 07/5. CTA, Wageningen, The Netherlands. Permanent link to cite or share this item: <https://hdl.handle.net/10568/59608>
87. **Ozenda P., (1958) :** Flore du Sahara septentrional et central, Paris. Edit. Cent. Nat. Rech. Scien. 1958, 463p
88. **Ozenda P., 1977. Flore du Sahara. CNRS :** centre national de la recherche Scientifique, 2ème édition, Paris 12-16 Pp
89. **PNUD-FAO (1979) :** Recherche et développement des parcours du Centre-sud tunisien. Synthèse des travaux réalisés au cours du projet et recommandations. *Projet AG : DP/TUN/69/007*. Rapport technique : 195p.
90. **Rahmoune C., Maalem S., Kadri K. et Ben Naceur M. 2008.** Etude de l'utilisation des eaux fortement salées pour l'irrigation des plantes du genre *Atriplex* en zones semi arides. *Revue des régions arides*, 21(2): 924-929.
91. **Rejili M., Vadel M.A., Neffati M. 2006.** Comportements germinatifs de deux populations de *Lotus creticus*(L.) en présence du *NaCl*. *Revue des Régions Arides*, **17**: 65-78.
92. **Rice K. J. 1985.** Responses of *Erodium* to varying microsites: The role of germination cueing. *Ecology* 66: 1651-1657.
93. **Rindos (D.), 1984,** The Origins of agriculture, New York.
94. **Roe E.M., (1997) :** Viewpoint : On rangeland carrying capacity. *Journal of range management*, 50 (5). pp. 467-472.
95. **Saadani Y, El Ghezal A.** Productivité et valeur nutritive comparée de *Acacia cyanophylla*, (Lindl), *Atriplex nummularia* (Lindl) et *Medicago arborea* (Lindl). Actes du séminaire maghrébin d'agroforesterie. *Jebel Oust – Tunisie*. 1989 : 23-27.
96. **Tlig Tahar , Gorai Mustapha, Neffati Mohamed., 2008.** Germination responses of *Diploaxis harra* to temperature and salinity. *Flora*. Vol 203, p 421–428
97. **Visser Marjolin, Zaafouri Mohamed Sghaier, Nasr Noureddine, 1997.** Quelle recherche en écologie (agro) pastorale face aux mutations agraires en Tunisie aride ? in : Bourbouze A. (ed) , Masika B.(ed), Nasr N.(ed), sghaier Zaafouri M. (ed). *Pastoralisme et foncier : impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides semi-arides*. Montpellier : CIHEM, 1997. p.227-251 (Options Méditerranéens : série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 32)

98. **Wahbi J, Lamia H., NaoufelS., MohamedLk., 2010.** Étude de la germination des graines d'Acacia tortilis sous différentes contraintes abiotiques, 652p
99. **WangW; Vincour B; Aitman A., 2003.** plantresponses to ough, salinity and extremetemperatures: towardsgenetic engineering for stress tolerance.planta,218,1 14.
100. **Willan R.L.** Guide de manipulation des semences forestières. France: Ed. DANIDA : FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 1992.Chapitre 08, prétraitement des semences, p.203-235.

Reference webographie :

1. **Sahara : la piste touareg** [en linge] disponible sur : www.pistetouareg.fr [consulté le 20 Aout 2020].
2. **Gerbeaud** [en linge] disponible sur : <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/boutures-herbacees.php> [consulté le 27 Aout 2020].

Etude de la tolérance a la salinité des graines de plantes pastorales des parcours sahariens.

Résumé :

La connaissance des parcours sahariens et leurs caractérisations permettent d'avoir leur état et de trouver des solutions pour la conservation et la protection de l'écosystème saharien.

La tolérance à la salinité est un paramètre important dans l'étude de domestication de telle espèce. Le présent travail a pour objet d'étudier la possibilité de domestication des plantes pastorales des parcours sahariens et leur tolérance à la salinité.

La tolérance des plantes de parcours sahariens à la salinité est un mode d'adaptation des végétaux dans le milieu saharien, le degré de sensibilité au stress salin diffère d'une espèce à une autre. Cependant, les effets de l'élévation des sels sur les plantes est relativement identique à la phase de la germination (quelques soit chez les halophytes ou les glycophytes).

Mots clés : parcours sahariens, Plantes pastorales, domestication, salinité, germination.

Study of the salinity tolerance of seeds of pastoral plants from Saharan rangelands.

Abstract:

The Knowledge of Saharan routes and their characterizations make it possible to ascertain their state and find solutions for the conservation and protection of the Saharan ecosystem.

The tolerance to salinity is an important parameter in the study of domestication of such species. The purpose of this work is to study the possibility of domestication of pastoral plants of Saharan rangelands and their tolerance to salinity.

The tolerance of Saharan rangelands to salinity is a mode of adaptation of plants in the Saharan environment, the degree of sensitivity to salt stress differs from one species to another. However, the effects of elevated salts on plants is relatively identical to the germination phase (some either in halophytes or glycophytes).

Keywords: Saharan routes, Pastoral plants, domestication, salinity, germination.

دراسة تأثير الملوحة على بدور النباتات الرعوية للمراعي الصحراوية

ملخص

إن معرفة المراعي الصحراوية وخصائصها تسمح بالنظر في حالتها وإيجاد حلول للحفاظ على النظام البيئي الصحراوي وحمايته. يعتبر الإجهاد الملحي عامل مهم في دراسة تدجين هذه الأنواع. الغرض من هذا العمل هو دراسة إمكانية تدجين النباتات الرعوية للمراعي الصحراوية وتحملها للملوحة وذلك من خلال الدراسة للأعمال السابقة. حتى الآن، لم يخصص أي عمل لدراسة تدجين هذه النباتات.

يعتبر تحمل المراعي الصحراوية للملوحة طريقة من تكيف النباتات في البيئة الصحراوية، وتختلف درجة الحساسية للإجهاد الملحي من نوع إلى آخر. ومع ذلك، فإن تأثيرات الأملاح المرتفعة على النباتات مماثلة نسبياً في مرحلة الإنتاش (سواء على النباتات الملحية أو النبات السكرية)