

Abdenour Kheloufi

Les légumineuses forestières du genre
Acacia en Algérie. Inventaire, description
et écophysiole de des espèces végétales du
genre Acacia en Algérie

Travail d'étude

SUR GRIN VOS CONNAISSANCES SE FONT PAYER



- Nous publions vos devoirs et votre thèse de bachelor et master
- Votre propre eBook et livre – dans tous les magasins principaux du monde
- Gagnez sur chaque vente

Téléchargez maintenant sur www.GRIN.com
et publiez gratuitement



Bibliographic information published by the German National Library:

The German National Library lists this publication in the National Bibliography; detailed bibliographic data are available on the Internet at <http://dnb.dnb.de> .

This book is copyright material and must not be copied, reproduced, transferred, distributed, leased, licensed or publicly performed or used in any way except as specifically permitted in writing by the publishers, as allowed under the terms and conditions under which it was purchased or as strictly permitted by applicable copyright law. Any unauthorized distribution or use of this text may be a direct infringement of the author s and publisher s rights and those responsible may be liable in law accordingly.

Imprint:

Copyright © 2021 GRIN Verlag
ISBN: 9783346568199

This book at GRIN:

<https://www.grin.com/document/1163782>

Abdenour Kheloufi

**Les légumineuses forestières du genre *Acacia* en
Algérie. Inventaire, description et écophysiologie des
espèces végétales du genre *Acacia* en Algérie**

GRIN - Your knowledge has value

Since its foundation in 1998, GRIN has specialized in publishing academic texts by students, college teachers and other academics as e-book and printed book. The website www.grin.com is an ideal platform for presenting term papers, final papers, scientific essays, dissertations and specialist books.

Visit us on the internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

**LES LEGUMINEUSES FORESTIERES
DU GENRE ACACIA EN ALGERIE**

Résumé

La sécheresse et la salinité agissent simultanément dans la tolérance et l'acclimatations sous condition saline. Par conséquent, les plantes soumises à ces types de stress devraient avoir développé des adaptations structurelles spécifiques dès le stade de germination en passant par la croissance de la racine, les feuilles et la tige. La solution à ces problèmes environnementaux est de rechercher des espèces relativement économes en eau et résistantes à des épisodes récurrents de divers stress abiotiques tel que le stress salin. L'effet de la sécheresse s'est manifesté au niveau de la distribution des espèces d'acacia le long du territoire algérien, caractérisé beaucoup plus par la pluviométrie. En effet, La répartition géographique du genre *Acacia* Mill. (Fabales Mimosaceae) en Algérie a été déterminée après la prospection, la localisation et la description des populations de différentes espèces sur l'ensemble du territoire algérien. Vingt-quatre régions ont été prospectées en fonction de l'abondance relative des espèces. Selon les données climatiques des années 2000-2016, les espèces suivantes sont adaptées à une pluviométrie annuelle inférieure à 100 mm : *A. albida*, *A. ehrenbergiana*, *A. laeta*, *A. nilotica*, *A. seyal* et *A. tortilis*. Trois espèces (*A. karroo*, *A. farnesiana* et *A. saligna*) se trouvent dans des zones de pluviométrie annuelle comprise entre 250 et 500 mm). *A. decurrens* est situé dans une zone où les précipitations annuelles dépassent 1000 mm. L'étude de l'effet des prétraitements sur les dix espèces recensées en Algérie a été nécessaire afin d'améliorer la régénération de ces espèces. Ainsi, le taux de germination passe de 5-10% dans la nature à plus de 90% après traitement à l'acide sulfurique pendant une durée bien définie. Les résultats approuvent aussi que le type de dormance chez les graines de ce genre est de type physique. L'objectif de l'étude de l'effet de la salinité sur la germination contribue aussi à déterminer le seuil de tolérance des semences et de leur régénération dans un milieu salin. Seulement trois parmi les dix espèces répertoriées seront étudiées. Cette sélection est basée surtout sur la distribution géographique et la densité de chaque espèce choisie. *A. saligna* représente le Nord, *A. tortilis* pour le Sud, et *A. karroo* qui est une espèce qui est présente dans le Nord et dans le Sud en même temps. Le classement des espèces étudiées dans un ordre de tolérance décroissant, sur la base de leur capacité germinative, est alors le suivant : *A. karroo* > *A. tortilis* > *A. saligna*. La croissance, l'homéostasie ionique, l'osmoprotection, l'indice de tolérance à la salinité, ainsi que les ajustements anatomiques d'*A. karroo* et d'*A. saligna* cultivés à diverses concentrations de NaCl pendant 21 jours ont été évalués. Les résultats ont montré que le sel a entraîné des changements remarquables au niveau de certains paramètres liés à la croissance, du RWC et du RWL, des pigments photosynthétiques, des protéines et des glucides, en fonction du niveau de sel. Les teneurs en Na⁺, en Ca²⁺ ainsi que le rapport Na⁺/K⁺ dans les feuilles a augmenté avec les degrés de salinité, tandis que les teneurs en K⁺ a été réduit de manière significative par rapport aux plantes témoins chez ces deux espèces d'acacia. Les teneurs en proline, en acides aminés libres totaux et en sucres réducteurs se sont considérablement accumulées au niveau des feuilles. Les examens anatomiques ont révélé diverses modifications anatomiques dans les tissus des tiges et des racines vis-à-vis du stress salin, telles que l'augmentation/réduction de l'épaisseur, cortex, de la bande vasculaire ou de la moelle. *A. karroo* s'est montré plus tolérante à la salinité qu'*A. saligna*. En effet, les valeurs de l'indice de tolérance des plantes au stress salin suggèrent qu'*A. karroo* a efficacement adopté certains mécanismes afin de s'acclimater à des niveaux de salinité plus élevés. Nos résultats montrent que l'adaptabilité d'une espèce à la salinité est étroitement liée à la sélectivité en ions, à l'accumulation d'osmoprotecteurs, aux ajustements anatomiques et à la production de la biomasse sèche. Nos résultats confirment qu'*A. karroo* et *A. saligna* sont deux espèces d'arbre appropriée pour la conservation du sol et de l'écologie, ce qui favoriserait la restauration des terres dans les zones arides et semi-arides tout en profitant économiquement des intérêts de ces espèces.

Mots clés : acacia, salinité, tolérance, aridité, germination, NaCl, osmorégulation, osmoprotection.

Abstract

Dryness and salinity act simultaneously in tolerance and acclimatization under saline conditions. Consequently, plants subjected to these types of stress should have developed specific structural adaptations from the germination stage through growth of the root, leaves and stem. The solution to these environmental problems is to look for species that are relatively water-efficient and resistant to recurrent episodes of various abiotic stresses such as salt stress. The effect of the drought was manifested in the distribution of acacia species along the Algerian territory, characterized much more by rainfall. Indeed, the geographical distribution of the genus *Acacia* Mill. (Fabales Mimosaceae) in Algeria was determined after prospecting, locating and describing populations of different species throughout the Algerian territory. Twenty-four regions were surveyed based on relative abundance of species. According to the climatic data of the years 2000-2016, the following species are adapted to annual rainfall less than 100 mm: *A. albida*, *A. ehrenbergiana*, *A. laeta*, *A. nilotica*, *A. seyal* and *A. tortilis*. Three species (*A. karroo*, *A. farnesiana* and *A. saligna*) are found in areas of annual rainfall between 250 and 500 mm). *A. decurrens* is located in an area with annual rainfall exceeding 1000 mm. The study of the effect of pretreatments on the ten species identified in Algeria was necessary to improve the regeneration of these species. Thus, the germination rate increases from 5-10% in nature to more than 90% after treatment with sulfuric acid for a definite period. The results also agree that the type of dormancy in seeds of this genus is of a physical type. The objective of the study of the effect of salinity on germination also contributes to determining the threshold of tolerance of the seeds and their regeneration in a saline medium. Only three of the ten listed species will be studied. This selection is based mainly on the geographical distribution and the density of each selected species. *A. saligna* represents the North, *A. tortilis* for the South, and *A. karroo* is a species that is present in the North and in the South at the same time. The classification of the studied species in a descending order of tolerance, on the basis of their germinative capacity, is then the following: *A. karroo* > *A. tortilis* > *A. saligna*. Growth, ionic homeostasis, osmoprotection, salinity tolerance index, as well as anatomical adjustments of *A. karroo* and *A. saligna* grown at various concentrations of NaCl for 21 days were evaluated. The results showed that salt caused remarkable changes in some growth-related parameters, RWC and RWL, photosynthetic pigments, proteins and carbohydrates, depending on the salt level. Na⁺, Ca²⁺, and Na⁺/K⁺ levels in the leaves increased with salinity levels, while K⁺ levels were significantly reduced compared to control plants in both acacia species. Levels of proline, total free amino acids and reducing sugars have accumulated considerably in the leaves. Anatomical examinations revealed various anatomical changes in stem and root tissues with regard to saline stress, such as increase / decrease in thickness, cortex, vascular band or spinal cord. *A. karroo* was more tolerant of salinity than *A. saligna*. In fact, the values of the tolerance index of plants with salt stress suggest that *A. karroo* has effectively adopted some mechanisms to acclimate to higher salinity levels. Our results show that the adaptability of a species to salinity is closely related to ion selectivity, osmoprotective accumulation, anatomical adjustments and dry biomass production. Our results confirm that *A. karroo* and *A. saligna* are two suitable tree species for soil conservation and ecology, which would promote land reclamation in arid and semi-arid areas while benefiting economically from the interests of these species.

Key words: acacia, salinity, tolerance, aridity, germination, NaCl, osmoregulation, osmoprotection.

Sommaire

	Page
Introduction générale	1
Chapitre I – Inventaire et distribution géographique des espèces du genre <i>Acacia</i> Mill. (Fabacées Mimosacées) en Algérie	
1 Objectif de l'étude	5
2 Matériel et Méthodes	5
2.1 Site d'étude	5
2.2 Cartographie	5
2.3 Prospection et collecte de données sur terrain	6
2.4 Caractérisation du degré d'aridité et classification climatique	6
3 Résultats et Discussion	6
3.1 Distribution par Climat	6
3.2 Répartition par région et caractéristiques biologiques des espèces	7
4 Conclusions	14
Chapitre II – Levée de la dormance tégumentaire et cinétique de germination chez les espèces du genre <i>Acacia</i> (Fabaceae Mimosaceae) en Algérie	
1 Objectif de l'étude	16
2 Matériel et Méthodes	18
2.1 Récolte et origine des graines	18
2.2 Dispositif expérimental et traitements	18
2.3 Analyses statistiques	19
3 Résultats et Discussion	20
4 Conclusion	27
Chapitre III – Effet de la salinité sur la germination de trois espèces du genre <i>Acacia</i> (<i>A. karroo</i>, <i>A. saligna</i> et <i>A. tortilis</i>)	
1 Objectif de l'étude	28
2 Matériel et Méthodes	29
2.1 Récolte et origine des graines	29
2.2 Germination des graines	30
2.3 Dispositif expérimental et Application du stress salin	30
2.4 Analyses statistiques	31
3 Résultats	31
3.1 Cinétique de germination	31
3.2 Pourcentage final de germination	34
3.3 Temps moyen de germination	35
4 Discussion	36
Chapitre IV – Effet de l'écotype, du type de sel et de l'eau de mer sur le comportement de chacune des espèces d'<i>Acacia</i> (<i>A. karroo</i>, <i>A. saligna</i> et <i>A. tortilis</i>) au stade germination et émergence des plantules	
1 Effet de l'écotype	39
1.1 Objectif de l'étude	39
1.2 Matériel et Méthodes	39
1.2.1 Matériel végétal	39
1.2.2 Conditions de germination et traitements de salinité	40
1.2.3 Paramètres étudiés	40
1.3 Résultats	41
1.3.1 Pourcentage final de germination	41
1.3.2 Germination journalière moyenne	42
1.3.3 Emergence des plantules	42
1.4 Discussion	43
2 Effet du type de sel sur la germination	45
2.1 Objectif de l'étude	45
2.2 Matériel et Méthodes	45
2.2.1 Récolte des graines	45
2.2.2 Germination des graines	45

2.2.3 Application du stress salin	46
2.2.4 Paramètres étudiées	46
2.2.5 Analyses statistiques	47
2.3 Résultats	47
2.3.1 Cinétique de germination	47
2.3.2 Pourcentage final de germination	49
2.3.3 Germination journalière moyenne	49
2.3.4 Réversibilité de l'action du sel	50
2.4 Discussion	50
3 Effet de l'eau de mer	53
3.1 Objectif de l'étude	53
3.2 Matériel et Méthodes	53
3.2.1 Récolte des graines	53
3.2.2 Taux moyen de la mer méditerranée	54
3.2.3 Germination des graines et traitements	54
3.2.4 Paramètres étudiés	55
3.2.5 Analyses statistiques	55
3.3 Résultats	55
3.4 Discussion	56
Chapitre V – Effet de la salinité sur les paramètres morpho-physiologiques, biochimiques et anatomiques chez les plantes d'<i>Acacia karroo</i> et <i>Acacia saligna</i>	
1 Objectif de l'étude	59
2 Matériel et Méthodes	59
2.1 Matériel végétal, conditions de croissance et traitement au sel	59
2.2 Mesure des paramètres morphologiques	61
2.3 Mesure des paramètres physiologiques	62
2.3.1 Indice de tolérance au sel	62
2.3.2 Surface de la masse foliaire	62
2.3.3 Teneur relative en eau des feuilles	62
2.3.4 Perte graduelle en eau	62
2.4 Mesure des paramètres biochimiques	63
2.4.1 Les pigments photosynthétiques	63
2.4.2 Teneur en ions	63
2.4.3 Proline foliaire	63
2.4.4 Extraction d'échantillons pour l'estimation de divers métabolites	64
2.4.4.1 Protéines solubles	64
2.4.4.2 Acides aminés libres totaux	64
2.4.4.3 Amidon	65
2.4.4.4 Total des sucres réducteurs	65
2.5 Mesure des paramètres anatomiques	66
2.6 Analyses statistiques	66
3 Résultats et discussion	67
3.1 Paramètres morphologiques	67
3.2 Paramètres physiologiques	70
3.3 Paramètres biochimiques	73
3.3.1 Effet de la salinité sur les pigments photosynthétiques/assimilateurs	73
3.3.2 Effets de la salinité sur l'homéostasie ionique	76
3.3.3 Effets de la salinité sur la teneur en proline, protéines solubles, acides aminés libres totaux, amidon et en sucres réducteurs	80
3.4 Effet de la salinité sur paramètres anatomiques des tiges et des racines	84
3.4.1 Effet de la salinité sur l'anatomie des tiges	84
3.4.2 Effet de la salinité sur l'anatomie des racines	89
4 Discussion générale	91
Conclusion générale	94
Références bibliographiques	96
Annexe	
Production scientifique	

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Valeurs moyennes et erreur standard moyenne (SEM) des facteurs climatiques (températures et précipitations) (2000-2016) et d'altitudes du site où l'espèce est présente.	7
2	Synthèse bibliographique des différents noms taxonomiques des dix espèces d'acacia recensées en Algérie.	8
3	Provenances des semences d'Acacia.	18
4	Analyse de la variance des semences des espèces d'acacias étudiées en réponse à différentes durées de prétraitements à l'acide sulfurique et après 18 jours du semis.	20
5	Pourcentage final de germination (FGP), temps moyen de germination (MGT) et l'indice de taux de germination (GRI) pour les différentes espèces d'acacia exposées à différentes durées de prétraitements à l'acide sulfurique (TRT).	23
6	Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage final de germination (FGP), temps moyen de germination (MGT) et l'indice de taux de germination (GRI) pour les différentes espèces d'acacia exposées à différentes durées de prétraitements à l'acide sulfurique (TRT).	25
7	Caractéristiques et provenances des graines des acacias étudiés.	29
8	Analyse de la variance pour les variables : pourcentage final de germination (FGP), temps moyen de germination (MGT) des graines (<i>A. karroo</i> , <i>A. saligna</i> et <i>A. tortilis</i>) en réponse au stress salin opéré par du NaCl.	33
9	Effet du NaCl sur le pourcentage final de germination (FGP) et temps moyen de germination (MGT) des graines (<i>A. karroo</i> , <i>A. saligna</i> et <i>A. tortilis</i>) (après 21 jours de traitement).	34
10	Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage final de germination (FGP) et le temps moyen de germination (MGT) pour les différentes espèces d'acacia exposées à différentes concentrations de NaCl.	35
11	Coordonnées géographiques et climat des deux populations d' <i>A. karroo</i> en Algérie.	39
12	Effet du NaCl sur le pourcentage final de germination (FGP), la germination journalière moyenne (MDG) des graines et la longueur des plantules (SL) d' <i>A. karroo</i> (après 21 jours de traitement).	41
13	Analyse de la variance pour les paramètres étudiés pour les deux écotypes d' <i>A. karroo</i> Hayne (Côtier et steppique) en réponse au stress salin.	42
14	Effet du NaCl et du CaCl ₂ sur le pourcentage final de germination (FGP), la germination journalière moyenne (MDG) des graines d' <i>A. saligna</i> (après 21 jours de traitement).	47
15	Analyse de la variance pour les variables : pourcentage final de germination (FGP), germination journalière moyenne (MDG) et du test de réversibilité de l'action du sel (REC ₆₀₀) des graines d' <i>A. saligna</i> en réponse au stress salin opéré par du NaCl et du CaCl ₂ .	48
16	Composition des sels minéraux dissous dans l'eau de mer.	54
17	Effet du NaCl sur le pourcentage final de germination (FGP), la germination journalière moyenne (MDG) des graines et la longueur des plantules (SL) d' <i>A. tortilis</i> (après 15 jours de traitement à l'eau de mer).	55
18	Analyse de la variance pour les paramètres étudiés pour <i>A. tortilis</i> en réponse aux différentes dilutions de l'eau de mer.	56
19	Coefficient de corrélation de Pearson entre le pourcentage final de germination (FGP), germination journalière moyenne (MDG) et la longueur des plantules (SL) pour les graines d' <i>Acacia tortilis</i> exposées à différentes concentrations d'eau de mer.	56
20	Préparation de la solution saline et potentiel hydrique correspondant.	61
21	Analyse de la variance des effets de la salinité sur la longueur des tiges (LT), la longueur des racines (LR), le nombre de feuilles par plante (NFP), et le diamètre au collet (DC) chez deux espèces d'acacias (SP) soumises au traitement salin.	68

22	Analyse de la variance des effets de la salinité sur la surface massique foliaire (LMA), la perte graduelle en eau (RWL), le contenu relatif en eau (RWC) et l'indice de tolérance à la salinité (STI) chez deux espèces d'acacias (SP) soumises au traitement salin (TRT).	70
23	Analyse de la variance des effets de la salinité sur la chlorophylle totale (Chl_T), la chlorophylle a (Chl_a), la chlorophylle b (Chl_b), les caroténoïdes (Car) et le rapport Chlorophylle a/Chlorophylle b ($Chl_{a/b}$) chez les feuilles de deux espèces d'acacias (SP) soumises au traitement salin (TRT).	73
24	Analyse de la variance des effets de la salinité sur la teneur en ions sodium (Na^+), potassium (K^+), calcium (Ca^{2+}) et le rapport Na^+/K^+ ($Rap_{Na/K}$) chez les feuilles de deux espèces d'acacias (SP) soumises au traitement salin (TRT).	76
25	Analyse de la variance des effets de la salinité sur la teneur en proline (Pr), protéines solubles (PS), acides aminés libres totaux (AALT), amidon (Am) et en sucres réducteurs (SR) chez les feuilles de deux espèces d'acacias (SP) soumises au traitement salin (TRT).	80
26	Analyse de la variance des effets de la salinité sur les paramètres anatomiques de la tige (ST : Surface de la tige, PT : Périmètre de la tige, ECT : Epaisseur du cortex de la tige, SST : Surface de la stèle de la tige, PST : Périmètre de la stèle de la tige et SMT : Surface de la moelle) et de la racine (ER : Epaisseur de la racine, ECR : Epaisseur du cortex de la racine et ESR : Epaisseur de la stèle de la racine) de deux espèces d'acacias (<i>A. karroo</i> et <i>A. saligna</i>) (SP) soumises au traitement salin (TRT).	88

Liste des Figures

Figure	Titre	Page
1-10	Répartition géographique des espèces d'acacia en Algérie.	10
11	Classification des espèces du genre <i>Acacia</i> suivant l'indice d'Aridité de De Martonne (IM) en Algérie.	10
12	<i>Acacia farnesiana</i> , Relizane, Algérie.	12
13	<i>Acacia karroo</i> , Oran, Algérie.	12
14-15	<i>Acacia saligna</i> , Aïn Temouchent, Algérie.	12
16	<i>Acacia tortilis</i> , Tamanrasset, Algérie.	13
17	Description des graines des différentes espèces d'Acacia étudiées.	19
18	Evolution du taux de germination des semences des différentes espèces d'Acacia en fonction du traitement à l'acide sulfurique concentré durant 18 jours d'incubation.	21
19	Semences des différentes espèces d'Acacia étudiés.	31
20	Effet du NaCl avec des concentrations allant de 0 à 600 meq.L ⁻¹ sur la cinétique de germination des graines de (<i>A. karroo</i> , <i>A. saligna</i> et <i>A. tortilis</i>) pendant 21 jours.	32
21	Dispositif expérimental et germination en boîtes de Pétri. (A) <i>A. saligna</i> ; (B) <i>A. tortilis</i> ; (C) <i>A. karroo</i> .	35
22	Effet des différents types de sel (NaCl et CaCl ₂) avec des concentrations similaires de (0 à 600 meq.L ⁻¹) sur la cinétique de germination des graines d' <i>A. saligna</i> pendant 21 jours.	48
23	Variations du pourcentage final de germination (FGP) d' <i>A. saligna</i> , après 21 jours de traitement avec divers sels (NaCl et CaCl ₂) (0 à 600 meq.L ⁻¹).	49
24	Variations de la germination journalière moyenne (MDG) d' <i>A. saligna</i> , après 21 jours de traitement avec divers sels (NaCl et CaCl ₂) (0 à 600 meq.L ⁻¹).	50
25	Test de la réversibilité de l'action du sel sur une période de 7 jours pour les graines d' <i>A. saligna</i> traitées par la forte concentration de (600 meq.L ⁻¹).	50
26	Dispositif expérimental et différents stades de développement des plantules d' <i>A. karroo</i> .	60
27	Dispositif expérimental et différents stades de développement des plantules d' <i>A. saligna</i> .	60
28	Plantes d' <i>Acacia karroo</i> âgées de 111 jours et cultivées sous différents niveaux de salinité (0, 200, 400 et 600 mM NaCl) durant 21 jours de traitement.	67
29	Plantes d' <i>Acacia saligna</i> âgées de 111 jours et cultivées sous différents niveaux de salinité (0, 200, 400 et 600 mM NaCl) durant 21 jours de traitement.	67
30	Effets du stress salin sur (A) la longueur des tiges, (B) la longueur des racines, (C) le nombre de feuilles par plante et (D) le diamètre au collet des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	69
31	Effets du stress salin sur (A) la surface massique foliaire, (B) la perte graduelle en eau, (C) le contenu relatif en eau et (D) l'indice de tolérance à la salinité des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	71
32	Effets du stress salin sur la teneur en (A) Chlorophylle totale, (B) Chlorophylle a, (C) Chlorophylle b, (D) Carotinoïdes et (E) sur le rapport Chl _{a/b} chez les feuilles des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	74
33	Effets du stress salin sur la teneur en (A) ions sodium (Na ⁺), (B) potassium (K ⁺), (C) calcium (Ca ²⁺) et (D) le rapport Na ⁺ /K ⁺ (Rap _{Na/K}) chez les feuilles des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	77
34	Exemple de corrélation chez <i>A. karroo</i> : (A) Teneur en ions sodium et potassium et (B) Teneur en sodium et calcium.	78
35	Effets du stress salin sur la teneur en (A) proline, (B) protéines solubles, (C) acides aminés libres totaux, (D) amidon et en (E) sucres réducteurs chez les feuilles des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	81

36	Exemple de corrélation chez <i>A. karroo</i> : (A) Protéines solubles et acides aminés libres totaux et (B) Amidon et sucres réducteurs.	83
37	Paramètres anatomiques étudiés de (A) la tige (coupe transversale) et (B) la racine (Vue de profil) à 1,5 cm de l'apex caulinaire et racinaire au 21ème jour d'exposition des plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> soumises à différents niveaux de salinité (0, 200, 400 et 600 mM NaCl).	85
38	Effets du stress salin sur les paramètres anatomiques de la tige (coupe transversale, 1.5 cm de l'apex caulinaire) : (A) Surface de la tige, (B) Périmètre de la tige, (C) Epaisseur du cortex, (D) Surface de la stèle, (E) Périmètre de la stèle et (F) Surface de la moelle chez les plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	86
39	Effets du stress salin sur les paramètres anatomiques de la racine (Observation de profil, 1.5 cm de l'apex racinaire) : (A) Epaisseur, (B) Epaisseur du cortex et (C) Epaisseur de la stèle chez les plantes d' <i>A. karroo</i> et d' <i>A. saligna</i> après 21 jours de traitement salin à différents niveaux.	90
40	Diagramme schématique représentant le mécanisme de tolérance à la salinité de deux espèces du genre <i>Acacia</i> (<i>A. karroo</i> et <i>A. saligna</i>).	92
