

MICROFICHE N°

06849

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

colloque sur les végétaux en milieu aride

Tunisie (Jerba) 8 - 10 Septembre 1986



FACULTE DES SCIENCES
DE TUNIS

AGENCE DE COOPERATION
CULTURELLE ET TECHNIQUE

colloque sur les végétaux en milieu aride

Tunisie (Jerba) 8 - 10 Septembre 1986

FACULTE DES SCIENCES
DE TUNIS

AGENCE DE COOPERATION
CULTURELLE ET TECHNIQUE

Colloque sur les végétaux en milieu aride Tunisie (Jerba) 8-10 Septembre organisé par la Faculté des Sciences de Tunis en collaboration avec l'Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT) et le concours des :

- * Ministère de l'Education, de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique
- * CNRS - Ambassade de France en Tunisie
- * Institut National de Recherches Forestières (INRF)
- * Association tunisienne de Protection de la Nature et de l'Environnement (ATPNE)
- * Institut des Régions Arides (IRA)
- * Institut National de Recherches Scientifiques et Techniques (INRST)
- * Institut National Agronomique de Tunis (INAT)
- * Institut de l'Olivier
- * Ecole Normale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS)
- * Institut National de Recherches Agronomiques (INRAT)

L'édition de ce document a été financée par l'ACCT

COMITE D'ORGANISATION

Mongi HAMZA
Abdelkader AYADI
Med. Habib GHORBAL
Ezzeddine ZID
Belgacem HENCHI
Essia BIZID
Med. Néjib REJEB

Jorges VIERA DA SILVA
Philippe LOUGUET

Faculté des Sciences de Tunis
Institut National de Recherches
Forestières
Faculté des Sciences de Paris VII
Université de Créteil

AVANT-PROPOS

Le but de ce colloque est de souligner l'intérêt qui s'attache à la connaissance du problème de l'adaptation des végétaux aux diverses contraintes imposées par les facteurs de l'environnement.

En offrant l'occasion à des spécialistes tunisiens et étrangers de confronter leurs idées et leurs expériences dans ce domaine, ce colloque conduira à l'établissement de contacts fructueux et à la possibilité de collaboration entre des chercheurs venant de différents pays. L'aspect inter disciplinaire qui caractérise les travaux du colloque permettra de dégager de nouveaux axes de recherche et de préconiser de nouvelles approches.

Le Comité d'Organisation

DISCOURS D'OUVERTURE

prononcé par

Le Doyen de la Faculté des Sciences de Tunis

Monsieur le représentant de Monsieur le Ministre de l'Education, de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique, Mesdames et Messieurs,

Je voudrais tout d'abord remercier, au nom du Comité d'Organisation de ce Colloque et au nom de la Faculté des Sciences de Tunis, Monsieur le Ministre de l'Education de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique, d'avoir bien voulu répondre à notre invitation pour présider la cérémonie d'ouverture de ce colloque.

Je souhaite également la bienvenue à tous les participants et particulièrement ceux qui ont accepté de faire de longs déplacements pour apporter leur contribution scientifique à une étude aussi passionnante que celle qui concerne les régions arides.

La présence d'éminents spécialistes de l'aridité et des problèmes qui en découlent fournira l'occasion, grâce à la confrontation des idées et des expériences, non seulement de faire le point sur l'état actuel des connaissances acquises dans ce domaine, mais de définir également une stratégie de recherche susceptible d'améliorer les conditions d'exploitation des sols et de limiter, par voie de conséquence, les effets d'un milieu naturel à potentialités pratiquement inexistantes en raison de données climatiques et édaphiques peu favorables. Il est évident que bien d'autres aspects, au demeurant intéressants, ne peuvent être abordés et débattus au cours de ces journées. Il ne fait aucun doute, en effet, qu'une étude complète de la zone aride implique, outre l'intervention des biologistes, celle de agronomes, de sociologues, de géographes et même d'économistes. C'est à ce prix qu'une solution appropriée au problème pourra être recherchée. Mais je suis convaincu que la connaissance du couvert végétal, sous tous ses aspects, reste la composante majeure de toute tentative de sauvegarde et d'amélioration des potentialités du milieu.

Puis-je enfin formuler l'espoir que la tenue de ce colloque permette une meilleure connaissance des problèmes spécifiques qui se posent dans les régions arides et déboucher sur un certain nombre de recommandations qui, tout en tenant compte de la limitation des ressources naturelles de la région et de la fragilité particulière des écosystèmes qui la caractérisent, conduisent à plus ou moins long terme à une gestion plus rationnelle de ces ressources afin de limiter au maximum la désertification.

Ce colloque s'inscrit dans le cadre d'une politique suivie par la Faculté des Sciences qui consiste à encourager et soutenir la recherche scientifique et à promouvoir des rencontres scientifiques, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Ainsi plusieurs rencontres de ce type ont pu être organisées par la Faculté des Sciences. Je citerais à titre d'exemple le séminaire tuniso-français d'Informatique, l'Ecole d'Eté d'Analyse Harmonique, l'Ecole d'Eté d'Informatique. D'autres rencontres internationales sont programmées pour 1987.

L'organisation de ces rencontres est largement facilitée par l'existence au sein de la Faculté d'équipes de recherches qui entretiennent, grâce à leur dynamisme, une collaboration scientifique étroite avec des équipes locales et étrangères travaillant sur des thèmes similaires. La vitalité de notre institution se traduit également par sa vocation et son aptitude à s'ouvrir sur son environnement socio-économique, comme en témoigne la tenue fréquente de séminaires associant universitaires et industriels dans différents domaines (Chimie Analytique, Sciences des Matériaux, Mécanique, Géologie...). De tels séminaires ont permis en particulier de préciser les profils qui intéressent l'industrie, de créer ainsi de nouvelles filières de formation et de définir de nouveaux axes de recherche notamment à l'interface des disciplines.

Pour revenir au colloque qui nous réunit aujourd'hui, je dois avouer que sa tenue aurait été difficile sans l'appui financier de l'ACCT. Je profite de cette occasion pour adresser à l'ACCT, représentée par Mr Waechter, nos remerciements et notre reconnaissance. Nos remerciements s'adressent à notre ministère de tutelle pour son soutien matériel et moral, ainsi qu'à tous les organismes qui ont prêté leur concours à la réalisation de ce colloque, en particulier, l'Ambassade de France, le CNRS français et les institutions tunisiennes d'Enseignement et de Recherche.

LISTE DES AUTEURS

ALGERIE

Lakhdari fattoum

ALLEMAGNE

Kluge Manfred

BENIN

Adjahossou Dossou Firmin

FRANCE

Bacho Elie
Boutelier Elisabeth
Brulfert Jeanne
Dassa-Girard Michèle
Grignon Claude
Grouzis Michel
Hubac Camille
Laffray Daniel
Louguet Philippe
Paris Nicole
Pham Thi Anh Thu
Priour Paul
Richez Monique
Serier Jean-Baptiste
Vartanian Nicole
Vieira Da Silva Jorge
Waeshter Pierre

HOLLANDE

Van De Ven Gerrie

PORTUGAL

Matos Maria Do Ceu

SENEGAL

Annerose Daniel
Dione Mamadou
Ndiaye Aiy

TUNISIE

Abdelkafi abbès
Albouchi Ali
Amouri Mohamed
Aouani Mohamed Elarbi

Ayadi Abdelkader
Ben Kaab Leila
Ben Miled Douja
Ben Rouina Bechir
Ben Salem Moncef
Bizid Essia
Boudadous Abdellatif
Bourzoui Najoua
Boussaid Mohamed
Bouzig Sadok
Chaieb Mohamed
Chelbi Noureddine
Cherif Abdelkader
Chetoui Padia
Djemal Fatima
El Gazzah Mohamed
Fathalli Noureddine
Gharsalli Mohamed
Ghorbal Abdelhamid
Ghorbal Abdelwahed
Ghorbal Med Habib
Gouia Houda
Hajji Mokhtar
Hamza Mongi
Henchi Belgacem
Ksontini Mustapha
Lachaal Mokhtar
Maamar Moncef
Mallek Elham
M'Hiri Ali
Mougou Abdelaziz
M'Sallem Mongi
Nasr Hafedh
Neffati Mohamed
Ouerghi Zeineb
Rejeb Nejib
Slama Frej
Smaoui Abderrazek
Smiti Samira
Soitani Abdelaziz
Trigui Ahmed
Trigui Néjib
Zarrouk Mokhtar
Zid Ezzeddine

SOMMAIRE

	Pages
Avant - propos	4
BRULFFERT J. ET QUEIROZ O. Stratégies d'adaptation à la sécheresse développées par des plantes à métabolisme crassulacéen	11
KLUGE M. Rôles probables du métabolisme acide des crassulacées (CAM) : signification écologique d'une voie métabolique adaptative	26
HENCHI B. LOUGUET P. ET VIEIRA DA SILVA J.B. Evitement ou tolérance dans l'adaptation à l'aridité du plantain blanchâtre : <u>Plantago albicans ssp albicans L.</u>	41
LAFFRAY D., SAINTGUILY A. ET LOUGUET P. Etude comparative des effets d'une contrainte hydrique progressive sur les paramètres hydriques de trois variétés de Mil	54
DASSA-GIRARD M. ET LOUGUET P. Evolution des Activités et des isoformes des phosphatases acides foliaires de variétés de Mil (<u>Pennisetum americanum L.</u>) soumises à une contrainte hydrique	64
LAEBENS C., PRIEUR P. ET LOUGUET P. Evolution des activités de la phosphoénolpyruvate carboxylase (PEPC), de l'enzyme malique (EM), de la malate deshydrogénase NAD-dépendante (MDH) et de la teneur en protéines de la feuille, au cours d'une contrainte hydrique imposée à deux cultivars de Mil (<u>Pennisetum americanum L.</u>) "SRM Dori" et "Kamboïnse".	69
KSONTINI M. The nursery water management and its effect on the adaptation of some tree species to drought conditions	6822 71
BATCHO E., CARBONNIER J. ET MOLHO D. Antitranspirants végétaux et l'acide usnique, régulateur stomatique d'origine végétale	85
DO CEU MATOS M. Effect of soil moisture on apple on apple trees water relations	92
MOUGOU A., KNANI H. ET VERLODT H. Evaluation de la résistance à la sécheresse chez le piment (<u>Capsicum annuum L.</u>)	6823 110
TRIGUI A. L'olivier en milieu aride : rôles du potentiel génétique, de la structure des arbres et de la morphologie de leurs feuilles	6824 127
ADJAHOSSOU D.F. Réserves glucidiques et tolérance à la sécheresse chez le palmier à l'huile <u>Elaeis guineensis jacq</u>	149
NDIAYE A. Caractérisation de quelques variétés d'arachide (<u>Arachis hypogaea L.</u>) par rapport à leur résistance protoplasmique : implication pour une sélection pour la résistance à la sécheresse	173
BEN SALEM M. ET VIEIRA DA SILVA J.B. Importance des réserves en glucides totaux dans la formation du grain de blé	6825 191
FATHALLI N. ET BIZID E. Effet du chlorure de sodium sur la croissance et la teneur en glucides solubles chez <u>Medicago ciliaris L.</u>	6826 211

	Pages
NASR H., SGHARI R., MHIRI A. ET ELLOUMI M.J.	
<u>Comportement d'acacia cynopylla lind.</u> dans un sol salé : résultats préliminaires	6827 221
AOUANI M.E., BOUDABOUS A. ET DAHMANE A.	
Tolérance à la salinité (NaCl) de souches de Rhizobium en culture pure sur milieu solide	6828 236
CHETOUI R., BIZID E; ET HAMZA M.	
Résistance au sel de l' <u>Halocnemum strobilaceum (PALL) M. BIEB</u> dans son milieu naturel	6829 243
ABDELLY C.	
Action de la salinité sur la croissance et le niveau énergétique chez deux halophytes : <u>Salicornia arabica (L.)</u> et <u>Suaeda fruticosa (L.) Forsk.</u>	6830 258
OUERGHI Z., AYADI A. ET GRIGNON C.	
Echanges ioniques et mobilité microélectrophorétique chez les parois isolées de feuilles d'Inule	6831 267
SMITI S; ET HAMZA M. ✓	
Effets de l'immersion et de la sécheresse sur le métabolisme azoté d'une halophyte : <u>Halocnemum strobilaceum (PALL) M. BIEB</u>	6832 280
GOUIA H. ET GHORBAL M.H. ✓	
Effets du chlorure de sodium sur la réduction du nitrate chez l'orge (<u>Hordeum vulgare L. var. Martin</u>)	6833 301
AMOURI M. ET GHORBAL M.H. ✓	
Nutrition azotée chez <u>Plantago albicans</u> et effets du sel	6834 310
SOLTANI A. ET HAJJI M. ✓	
Nutrition minérale de l'orge (<u>Hordeum vulgare L.</u>) en milieu salé	6835 321
PHAM THI ANH THU, MOUSSA S. ET VIEIRA DA SILVA J.B.	
Reprise de la biosynthèse des lipides polaires après réhydratation des feuilles de cotonniers soumis à un déficit hydrique	331
Zarrouk M., Marzouk B. ET CHERIF A.	
Effets du NaCl sur les teneurs en lipides et pigments et sur la biosynthèse des acides gras de la feuille d'olivier	6836 339
GHARSALLI M. ET CHERIF A.	
Action du chlorure de sodium sur les stéroïdes libres des feuilles et des racines de tournesol (<u>Helianthus annuus L.</u>)	6837 350
DJEMAL F. ET CHERIF A.	
Action de la déficience en azote sur l'incorporation du (1-14c) - acétate de sodium dans les lipides de feuilles de tournesol (<u>Helianthus annuus L.</u>)	6838 360
BOUTELIER E. ET HUBAC C.	
Effet du chlorure de sodium sur l'acquisition de la résistance à la sécheresse du cotonnier	370
HAJJI M.	
Intéactions des transports d'eau et d'ions chez le saurier-rose en milieu salé	6839 391
LAKHDARIF. ET PARIS N.	
Influence des milieux liquides reconstituant des eaux d'irrigation à salinité chlorurée-sulfatée sur le comportement de quelques variétés de tomate.	401
LAKHDARIF. ET PARIS N.	
Exsudation caulinaire et transport à longue distance de K ⁺ et Na ⁺ en fonction du statut ionique de la racine de tomate " <u>Lycopersicon esculentum</u> " Mill., variété Marmande	411
BOURACUI N. ET ZID E.	
Tolérance au chlorure de sodium et transports d'ions chez la tomate sauvage <u>lycopersicum chesmanii</u>	416 6840

	Pages
MALLEK E. ET RICHEZ M. Action de la salinité sur la tomate	6841 430
LACHAAL M. ET HAJJI M. Relation entre la sensibilité au sel et la conduction descendante du sodium chez la lentille (<u>Lens culinaris L.</u>)	6842 440
BIZID E. ET ZID E. Aspects ioniques de l'adaptation des triticales au chlorure de sodium	6843 450
SLAMA F. Effet du nitrate d'ammonium sur le degré de tolérance à une forte dose de NaCl de dix variétés de blé	6844 460
DIONE M. La survie et la production des plantations gommieres dans le sahel sénégalais en relation avec les problèmes hydriques	474
SERIER J.B. Le guayule et autres plantes à caoutchouc adaptés aux zones arides	491
VAN DE VEN G.W.J. Des possibilités pour la production d'orge dans une région de l'Egypte	501
BEN ROUINA B. Utilisation des sous-produits de l'olivier (grignons et rameaux) dans l'alimentation animale en milieu aride	6845 506
MAAMAR M. Influence des facteurs météorologiques sur l'émission et la dispersion polliniques : incidence de la température et du vent sur la chronologie de la floraison et l'intensité de la pollinisation en milieu aride	6846 522
GROUZIS M., LEGRAND E. ET PALE F. Aspects écophysiologicals de la germination des semences sahéliennes. Adaptation aux conditions d'aridité	534
NEFFATI M., HAMROUNI A. ET M'CHAREK A. Etude comparative de la germination des semences de quelques espèces de la zone aride et saharienne : Influence de la température et de la date de collecte	6847 553
SMAOUI A. N. ET CHERIF A. Effet de la salinité sur la germination des graines de cotonnier	6848 578
BEN MILED D., BOUSSAID M., ABDELKEFI A. ET CHERIF A. Tolérance au sel d'espèces annuelles du genre <u>Médicago</u> au cours de la germination	6849 586
BETTAIEB-BEN KAAB L. Variation du taux de différentes fractions de protéines de réserves des grains d'orge (<u>Hordeum vulgare L.</u>) en fonction de leur richesse en azote total	6850 594
GHORBEL A. Place des vitro-méthodes dans l'amélioration des végétaux.	6851 602
CHAIEB M. Tentative d'analyse de l'amplitude écologique de quelques espèces végétales d'intérêt pastoral pour le sud tunisien	6852 608

CINA 6847

TOLERANCE AU SEL D'ESPECES ANNUELLES DU GENRE MEDICAGO AU COURS DE LA GERMINATION.

EEN MILED Douja* , BOUSSAID Mohamed** , ABDELKEFI Abbès**
et CHERIF Abdelkader*.

*

Tunis - Tunisie.

- INRST -

**

, Faculté des Sciences
Tunis - Tunisie.

RÉSUMÉ.

Le présente travail concerne l'action du chlorure de sodium sur la germination de la graine de 11 espèces de Medicago-annuelles récoltées sur le territoire tunisien à savoir Medicago arabica, M. ciliaris, M. intertextata, M. italica, M. laciniata, M. littoralis, M. minima, M. murex, M. orbicularis, M. polymorpha et M. truncatula. Aux fortes concentrations en NaCl, l'étude a montré un ralentissement dans la germination des graines des luzernes étudiées; de même une espèce récoltée dans différentes stations peut avoir des réponses variables à l'action du sel.

ABSTRACT.

The present paper concerns the sodium chloride action on seed germination of eleven Medicago species harvested from tunisian areas. These species were Medicago arabica, M. ciliaris, M. intertextata, M. italica, M. laciniata, M. littoralis, M. minima, M. murex, M. orbicularis, M. polymorpha et M. truncatula. The results showed that seeds germination of studied Medick species was delayed at high NaCl concentrations. Also, the response to salt action of one species may be different when it was harvested from varous stations.

INTRODUCTION

Les Medicago annuelles sont des plantes fourragères très appréciées ; elles présentent un système racinaire assez puissant qui leur permet de supporter les périodes de sécheresse; en effet leur période de production végétale est étalée sur plusieurs mois de Mars à Novembre. Ces espèces améliorent la fertilité des sols par l'azote atmosphérique qu'elles fixent très activement.

Il est évident qu'une étude approfondie de ces espèces en Tunisie présente un intérêt particulier d'autant plus que dans beaucoup de régions, même dans le Centre et le Sud du

pays , les surfaces de végétations naturelles sont entrain de régresser au profit des cultures céréalières et arboricoles. La pression tend à s'accroître sur la végétation spontanée qui est de plus en plus surpâturée et qui se dégrade qualitativement et quantitativement , ce qui facilite l'action de l'érosion aussi bien édaphique que génétique.

Nous présentons, dans ce travail, les résultats d'une étude préliminaire se rapportant à l'action du chlorure de sodium sur la germination de graines de luzernes annuelles pour deux raisons: d'une part parce que les eaux d'irrigation en Tunisie sont très souvent chargées en sel et d'autre part parce que le sodium est un élément essentiel à la croissance (Brownell et Crossland , 1972).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons subdivisé le territoire tunisien en trois régions : le Nord délimité par la mer méditerranée et l'isohyète 350mm, le Centre délimité par les isohyètes 350 et 200mm et enfin le Sud compris entre l'isohyète 200mm et la frontière libyenne (Fig.1).

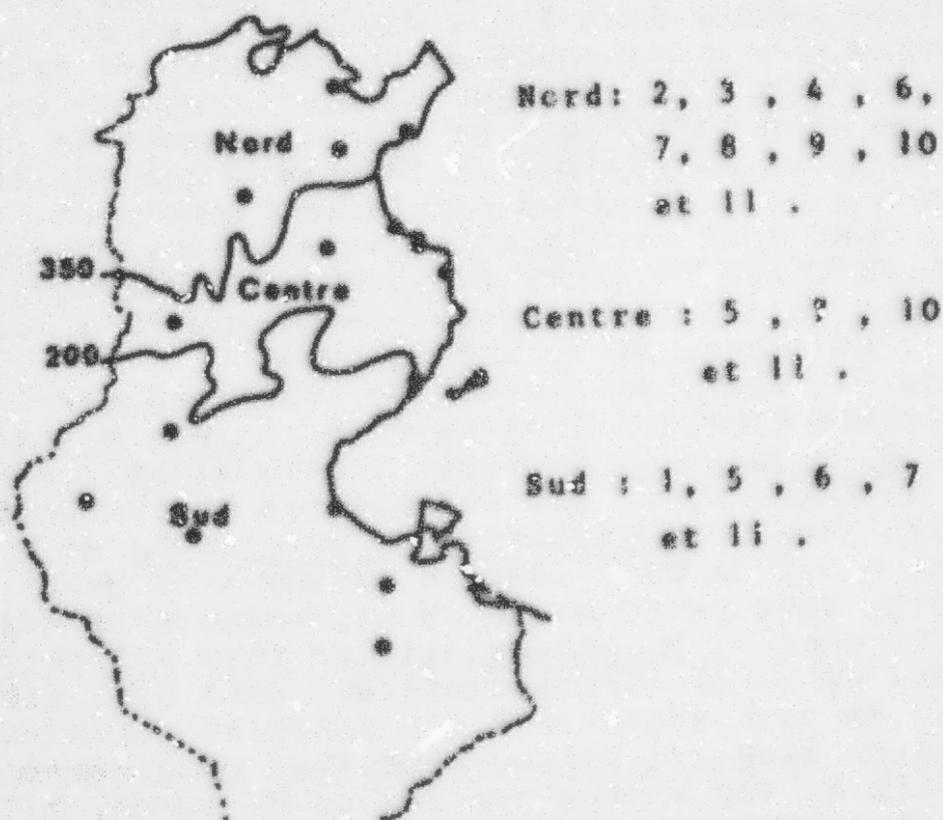


Fig.1: Répartition en Tunisie des espèces du genre Medicago.
(1: M.arabica; 2: M.ciliaris; 3: M.intertexta; 4: M.italica; 5: M.laciniata; 6: M.littoralis; 7: M.minima; 8: M.murex; 9: M.orbicularis; 10: M.polymorpha; 11: M.truncatula .)

Parmi les *Medicago* collectées en 1984, nous avons choisi les espèces les plus fréquentes qui sont au nombre de 11. La région du Nord est la plus riche en nombre d'espèces, nous y avons retrouvé 9 et il lui manque *M. laciniata* et *M. arabica* caractéristiques des zones arides et semi-arides ; 4 espèces ont été retrouvées au Centre et 5 au Sud (Fig. 1).

Les graines des luzernes annuelles présentent une inhibition tégumentaire qui a été levée par une sacrification mécanique en frottant les graines entre deux feuilles de papier à verre. Elles sont mises à germer dans des boîtes de pétri sur deux couches de papier filtre imbibé d'eau distillée additionnée ou non de chlorure de sodium à raison de 2,4,6 et 8 g/l. Les boîtes sont mises dans un incubateur, à l'obscurité et à la température de $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Le dénombrement des graines germées est effectué chaque jour en considérant qu'une graine a germé lorsque la radicule a percé les enveloppes de la graine (EVENARY 1957).

RÉSULTATS

1- Action du chlorure de sodium sur la germination des graines des différentes espèces.

Les graines des différentes espèces de *Medicago* étudiées ont une germination rapide dans l'eau distillée, en effet la plupart des espèces ont un pourcentage de germination très voisin de 100 après 24h d'imbibition. Lorsqu'on ajoute du chlorure de sodium dans le milieu, un ralentissement de la germination des graines de luzerne est observé. Ces résultats sont en bon accord avec ceux notés par Andrew (1965) et Bernestein (1962). Dans tout ce qui suit, nous allons présenter les résultats notés après 10 jours de mise en germination des graines de *Medicago* en faisant référence à chaque fois aux espèces du Nord, du Centre et du Sud du pays.

L'examen de la figure 2a permet de remarquer que le pourcentage de germination des graines de *M. murex*, *M. italica*, *M. littoralis* et *M. truncatula* ne varie pratiquement pas par rapport à celui du témoin pour les différentes concentrations de NaCl utilisées. Aussi, *M. ciliaris*, *M. polymorpha* et *M. minima* supportent 6 g/l de NaCl dans le milieu sans grand dommage mais à 8 g, leur pourcentage de germination ne dépasse guère 50%. Par contre, *M. orbicularis* ne peut tolérer que des concentrations de NaCl comprises entre 0 et 4 g/l, alors que *M. intertexta* ne peut résister à une salinité supérieure à 2 g/l. Seule cette dernière espèce peut être considérée comme graine sensible, les autres graines de *M. murex*, *M. italica* et *M. littoralis* sont tolérantes tandis que les graines de *M. truncatula*, *M. minima*, *M. ciliaris* et *M. polymorpha* sont classées dans la catégorie des résistantes.

Toutes les espèces retrouvées au Centre à savoir *M. truncatula*, *M. laciniata*, *M. polymorpha* et *M. minima* ont un comportement analogue à celui du témoin jusqu'à la concentration de 6 g/l de NaCl (Fig. 2 b). Les graines de *M. laciniata*

peuvent être considérées comme tolérantes puisque leur pourcentage de germination reste supérieur à 90% même à 8 g/l de NaCl suivies des trois autres espèces dont les pourcentages de germination sont compris entre 60 et 80%. Nous pouvons donc considérer les graines de luzerne du Centre comme résistantes au sel au stade de la germination.

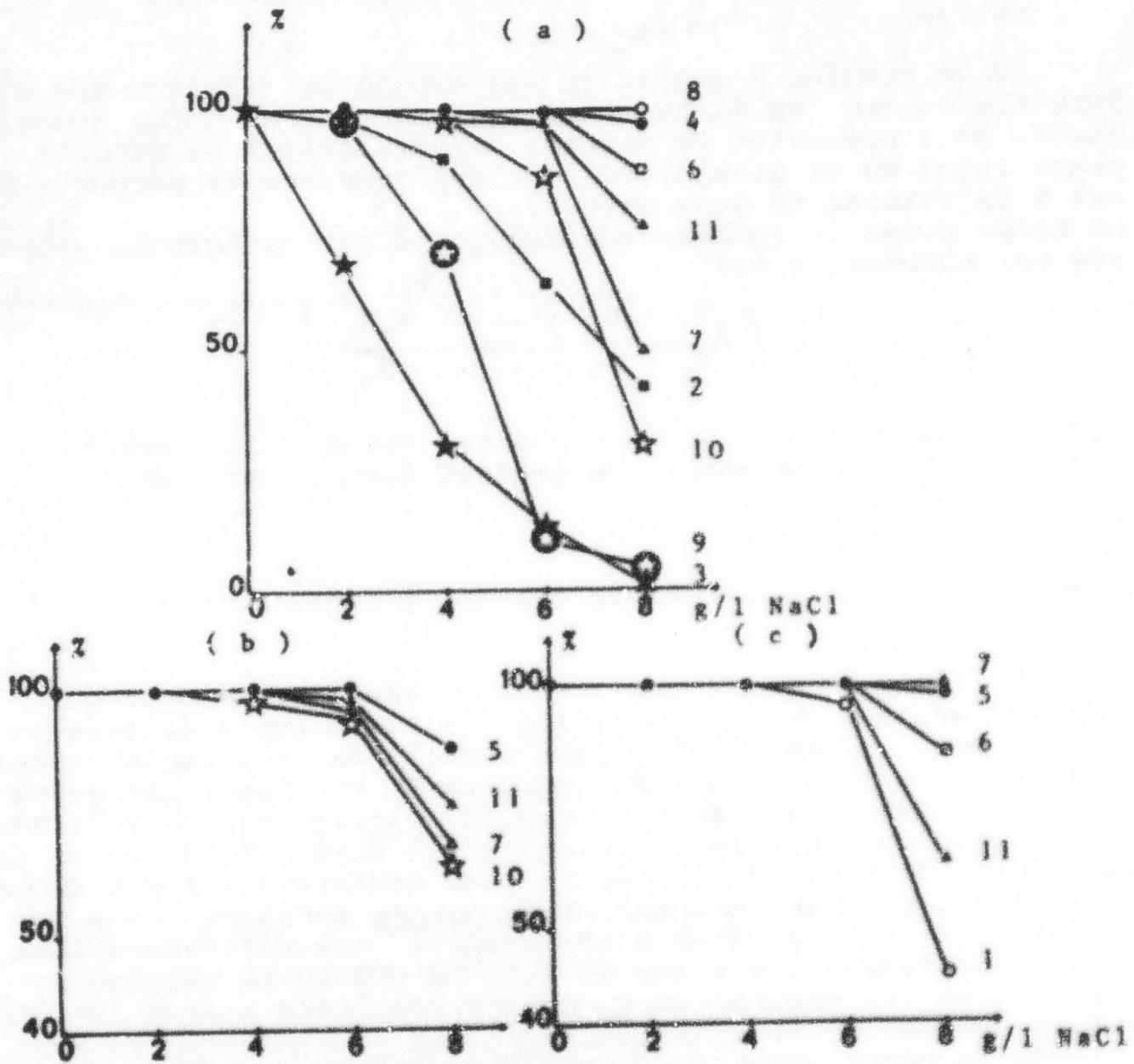


Fig.2: Action du chlorure de sodium sur le pourcentage de germination des graines de Medicago (a) du Nord, (b) du Centre et (c) du Sud après 10 jours de traitement. (1: M. arabica; 2: M. ciliaris; 3: M. intertexta; 4: M. italica; 5: M. laciniata; 6: M. littoralis; 7: M. minima; 8: M. murex; 9: M. orbicularis; 10: M. polymorpha; 11: M. truncatula).

La figure 2c nous permet de remarquer que seule M. arabica présente un pourcentage de germination inférieur à 40% à la concentration de 8 g/l de NaCl. Les graines de M. minima, M. laciniata et M. littoralis sont tolérantes du point de vue de leur germination pour toutes les doses de chlorure de sodium utilisées, alors que les graines de M. truncatula et M. arabica ne sont résistantes que pour les doses inférieures ou égales à 6 g/l de NaCl.

2- Origine géographique de la graine et tolérance au sel.

Pour étudier l'action du sel sur la germination des différentes espèces en fonction de leur provenance, nous avons choisi de représenter la vitesse de germination en prenant le temps moyen T_m de germination qui est inversement proportionnel à la vitesse de germination. Le temps moyen de germination est donné par la formule proposée par KOTOWSKI (1926)

$$T_m = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots + N_n T_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

où N_1 représente le nombre de graines germées au temps T_1
 N_2 représente le nombre de graines germées au temps T_2
 .
 .
 N_n représente le nombre de graines germées au temps T_n .

L'examen de la figure 3 nous permet de remarquer que, pour les graines de M. truncatula, le temps moyen de germination augmente d'une manière quasiment linéaire lorsque la concentration en NaCl du milieu augmente et ceci pour les différentes régions. Les graines de M. truncatula germent à la même vitesse quelque soit leur provenance du Nord, du Centre ou du Sud, donc elles réagissent de la même manière vis à vis du sel. Cependant, pour les graines de M. minima récoltées dans les différentes régions, nous avons observé une différence dans leur comportement vis à vis du sel. En effet, la vitesse de germination des graines de M. minima récoltées au Sud est plus grande que celle des semences récoltées au Centre et au Nord puisque le temps moyen de germination des graines du Sud reste très inférieur à celui des graines récoltées au Nord et au Centre, surtout pour les fortes concentrations de NaCl dans le milieu (Fig. 3). Ainsi, nous pouvons dire que les graines de M. minima récoltées au Sud semblent mieux adaptées au chlorure de sodium au stade de leur germination puisqu'elles germent plus rapidement que celles récoltées au Centre et au Nord. Si nous faisons le même raisonnement pour les graines de M. polymorpha récoltées au Centre et au Nord et M. laciniata

Temps moyen de germination

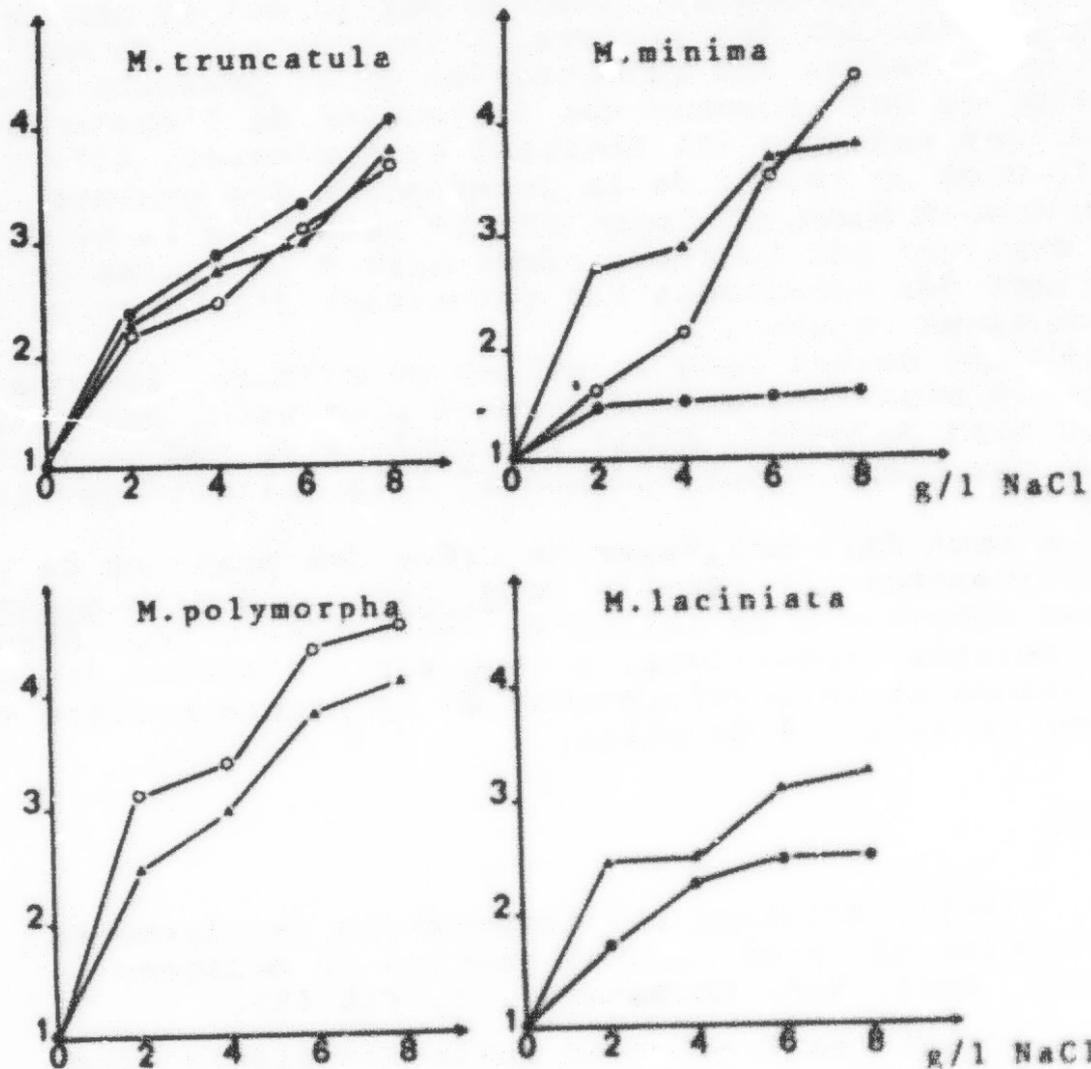


Fig.3: Action du chlorure de sodium sur la vitesse de germination des graines de *Medicago* exprimée par le temps moyen de germination.

espèces du Nord, espèces du Centre,
espèces du Sud.

récoltées au Centre et au Sud, nous remarquons que le temps moyen de germination augmente lorsqu'on va vers le Nord, donc la vitesse de germination des graines de *M. polymorpha* est plus rapide au Centre qu'au Nord et celle de *M. laciniata* est plus rapide au Sud qu'au Centre. Il semble, ainsi, qu'il y a un gradient d'adaptation vis à vis du sel de ces trois dernières espèces en allant du Nord vers le Sud du pays.

CONCLUSION

Nous pouvons souligner qu'à l'exception de M.intertexta qui ne supporte pas une salinité supérieure à 2 g/l, toutes les autres espèces du genre Medicago présentent une bonne germination dans un milieu salin dont la concentration en NaCl est inférieure ou égale à 8 g/l. C'est essentiellement la vitesse de germination qui est touchée par le sel et non la capacité de germination des graines. L'introduction de NaCl dans le milieu entraîne une augmentation de la pression osmotique externe, ce qui provoque une diminution de l'absorption de l'eau par les semences (El Sharkawi et Springuel, 1979 ; Hamza, 1980) d'où un retard de la germination des graines (Uhvits, 1946; Ungar et Hogan, 1970; Ungar 1978). Ce retard de la germination est expliqué par le temps nécessaire à la graine de mettre en place des mécanismes lui permettant d'ajuster sa pression osmotique interne.

En présence de sel dans le milieu de culture, les graines des espèces récoltées au Sud germent plus vite que celles récoltées au Nord du pays. Ainsi les espèces du Sud peuvent être considérées comme mieux "adaptées" à la salinité que celles du Nord.

Il faut peut être envisager de créer des prairies de végétations spontanées par exemple de M. laciniata et M.minima qui sont bien adaptées à la salinité. Cette idée, pour être acceptée ou rejetée nécessitera, à coup sûr, d'autres études sur la croissance et le développement de la plante entière en relation avec la salinité du milieu.

BIBLIOGRAPHIE

- Andrew, W.D. (1965). Moisture and temperature requirements for germination of three annual species of Medicago. Aus. J. Exp. Agri. Ani. Husbandry, 5, 450-452.
- Bernstein, L. (1962). Salt effected soils and plants. The problem of the arid zones. Proc. Paris Symp. UNESCO, Arid Zone Research XVIII, 139-174.
- Brownell, P.F. et Crossland, C.J. (1972), The requirement for Na⁺ as a micro-nutrient by species having the C₁₄ dicarboxylic photosynthetic pathway. Plant Physiol., 49, 794-797.
- El Sharkawi, H.M. et Springuel, I.V. (1979). Germination of some crop plant seeds under salinity stress. Seed Sci. Technol., 7, 27-37.
- Evenari, M. (1957) - Les problèmes physiologiques de la germination. Bull. Soc. Fr. Physiol. Vég., 3, 105-121.
- Kotowski, F. (1926). Chemical stimulants and the germination of seeds. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 23, 173-176.
- Ungar, I.A. (1978). Halophyte seed germination. Bot. Review, 44, 233-264.

Ungar, I.A. et Hogan, W.C. (1970). Seed germination in Iva
Annua L. , Ecology, 51, 150-154.

Uhvits , R. (1946). Effect of osmotic pressure on water
absorption and germination of alfalfa seed. Am. J. Bot.,
33, 278-285

FIN

... **18** ...

VUES