ESSAI DE CARACTERISATION DE QUELQUES PARAMETRES D'ADAPTATION AU MILIEU HYPER-ARIDE SAHARIEN DES PRINCIPALES PLANTES SPONTANEES VIVACES DE LA REGION DE OUARGLA (ALGERIE)

SLIMANI Noureddine*, Chehma Abdelmadjid*
*Laboratoire de Bioressources sahariennes : Préservation et valorisation, Université Kasdi Merbah B.P. 511 Ouargla,
Email: nouri.ecologie@yahoo.fr

RESUME

Le travail que nous avons réalisé sur la caractérisation de quelques propriétés d'adaptation au milieu désertique des principales plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla, fait ressortir que les plantes étudiées développent différents mécanismes d'adaptation se résumant en :
-La succulence et la réduction de la longueur des tiges.
-La réduction de la surface foliaire ; en formes jonc, en forme d'aiguilles, enroulement des feuilles. En plus présence de tiges aphylles, l'excrétion des sels. L'augmentation de l'enracinement dans les deux directions pivotantes et horizontales en particulier chez les espèces des endroits ensablés (sols sableux et lits d'oued) à l'exception de celles des chotts où les racines privilégient l'orientation horizontale.
Il faut rajouter les résultats de la composition chimique

MOTS -CLÉS : *Plantes spontanées vivaces, Sahara, adaptation, Ouargla.*

ABSTRACT

The work that we carried out on the characterization of some properties of adaptation in the desert environment of the main perennial spontaneous plants of the region of Ouargla, involves the studied plants develop different mechanisms of adaptation such as:
Succulence and reduction of the length of the stems.
Reducing of the leaf surface in rush shapes, at needles shapes, rolling up of the leaves. In more presence of stalks aphylles, the excretion of salts. Increase digging in two swiveling and horizontal directions, in particular among the species of sandy areas (sandy soils and beds of wadi), with the exception of those of the chotts, where the roots privilege the horizontal orientation.
We must add the chemical composition.

KEY WORDS: *Spontaneous plants; perennial; Sahara; Adaptation; Ouargla.*

INTRODUCTION

Le Sahara qui est le plus grand des déserts, est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. . Néanmoins, cet écosystème est un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisé par de fortes chaleurs et de très faibles précipitations et constituant les différents parcours camelins sahariens **CHEHMA, 2005**.

A travers l'importance écologique et environnementale que possèdent les plantes sahariennes, **RAMADE, 2003**, devant la dureté des conditions auxquelles elles sont soumises, le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant les longues périodes sèches. Cette fin unique est obtenue par des conditions extrêmement variées **(OZENDA, 1991).**

Le présent travail a pour objet d'avoir une idée sur les mécanismes de quelque paramètres

d'adaptation des principales plantes spontanées vivaces sahariennes, et cela par une étude morphologique (dimensions, présentation, des différentes parties de la plante (feuilles et tiges) ainsi que leur composition minérale (éléments majeurs).

I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Sites d'échantillonnage

Notre site d'étude est divisé en trois zones représentatives des différentes formations géomorphologiques (lits d'Oueds, Reg, Sols sableux et Sols salés), à savoir :

a) La zone une : Située entre Ouargla et Touggourt. Regroupant les sols salés (chott), sols sableux. (Ergs).

b) La zone deux : Située entre Ouargla, Ghardaïa représentant les lits d'Oued à fond rocailleux.

c) La zone trois : Située entre Ouargla et Oued N'sa, regroupant les sols salés, les Reg et le lit d'Oued à fond sableux.

1.2. Etude morphologique

L'étude morphologique a été réalisée sur terrain par la réalisation des différentes mensurations et estimations des dimensions et formes de la plante, et ses organes (plante entière, racines, tiges et feuilles) appuyée par des prises de photos.

Ces différentes mensurations ont été effectuées à l'aide d'un pied à coulisse et d'un décamètre.

1.3 Analyses de la composition minérale

L'analyse de ces minéraux a été faite sur les différentes parties de la plante et a porté sur la détermination de l'azote, le calcium, le magnésium, le potassium et le sodium.

Azote total (N) : Selon la méthode de KJELDHAL ;

Dosage des minéraux se fait par le dosage de l'extrait 1/5 de solution végétale (AUDIGIE, FIGARELLA & ZONSZAIN, 1984) .

La matière sèche (MS) a été déterminée sur la plante entière par l'introduction de 2 à 5 g de l'échantillon dans une cuve à air réglée à 105°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant AUDIGIE, FIGARELLA & ZONSZAIN (1984)

II. RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.1. Succulence

Dans notre étude, la succulence est bien révélée chez les halophytes comme ; *Zygophyllum album, Halocnemum strobilaceum* et *Suaeda fruticosa.* Nos résultats montrent des teneurs élevées en eau (59.02%, 61.7%, 56.23%), respectivement chez ces trois espèces. En effet, lorsque l'on écrase les feuilles et les tiges de ces plantes, on remarque l'écoulement d'un liquide qui ressemble à un jus riche en sels. Les feuilles de ces plantes sont très charnues, ovoïdes, cylindriques, et subglobuleuses (photos : 01, 02).

Photo n° 01 N. Slimani

Photo : 02 N. Slimani

Photos 01et 02 : Représentation de la succulence des halophytes

D'après HERNANDEZ (1997), la succulence est l'un des caractères les plus commun chez les halophytes, et RAVEN, EVERT, EICHORN (2000) ajoutent que les halophytes succulentes ont la capacité de séquestrer les ions de sodium dans leurs vacuoles. Les résultats obtenus (fig. 01) montrent une teneur élevée de sodium (Na^+) sont (0.88%) *Zygophyllum album,* (1.13%) chez *Halocnemum strobilaceum* et (1.26%) *Suaeda fruticosa* et une teneur en potassium (K^+) qui varient entre 0.019 à 0.55 % dans les plantes halophytes étudiées. Cette turgescence empêche la toxicité par les ions et les aide au maintien de leur turgescence et leur rigidité. En plus, d'après **DESLANDES et al, 2004,** il existe une légère accumulation de potassium (K^+). Fig 1.

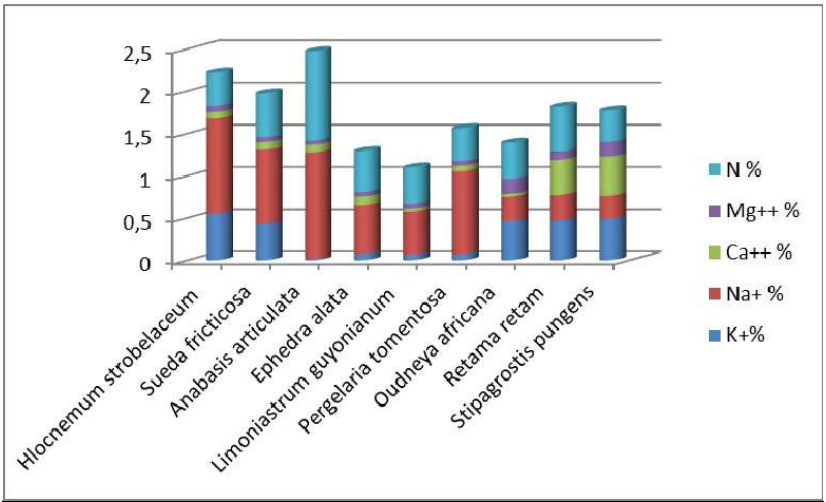


Figure 01 : Les teneurs en éléments minéraux des plantes étudiées

3.2. Réduction de la longueur de la tige

Sur le plan morphogénétique, la tige est un axe généralement aérien composé d'entrenœuds et de nœuds portant des feuilles et est terminée par un bourgeon terminal (YVES, MICHEL, MAX &CATHERINE , 2005)

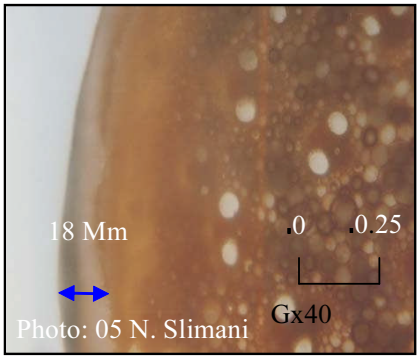
Dans notre étude, on a bien constaté que l'ensemble des tiges des plantes étudiées, autrement dit la partie aérienne, forme une touffe ne dépassant pas 2 m de hauteur. Elles sont plus ou moins étalées (photos 03 et 04). KARTZ 2000 les considère comme des espèces géophytes.

La réduction de la longueur de la tige fait diminuer le volume de la partie aérienne de la plante et par voie de conséquence, elle est moins exposée aux rayonnements solaires et aux agitations de l'air chaud ou sec, (caractérisant le climat de la région d'étude), afin de diminuer la transpiration (qui augmente par l'agitation de l'air.

Photos 03et 04 : Représentation de la réduction des tiges

3.3. Réduction de la surface foliaire

Les feuilles ont souvent un limbe réduit, en forme d'aiguille. Elles sont souvent pubescentes et, ont une consistance coriace due à un épiderme épais (cf. photo 05).
D'après OZENDA 1983, la réduction de la surface foliaire ajoute une autre forme d'adaptation afin de minimiser l'évaporation de l'eau, en vue de l'économiser par la mise en réserve à l'intérieur des cellules de la plante et maintenir l'équilibre osmotique.



Photos 05 et 06 : Représentation de réduction de la surface foliaire

La coupe transversale dans une jeune tige de *Stipagrostis pungens* montre l'épaississement de la cuticule qui est de l'ordre de 18 mm et à la présence de tissus de soutien **(**LUTTGE KLUGE et BANER (1992).
Selon RAMADE (2003), la réduction du feuillage, sa xéromorphie, en certains cas, même en aphyllie totale représente autant d'adaptations destinées à minimiser les pertes d'eau par évaporation ou transpiration. Elles se rencontrent de façon quasi systématique dans les peuplements végétaux désertiques.

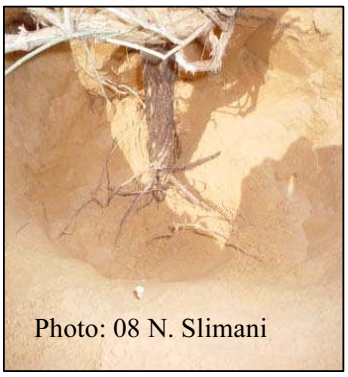
La forme en jonc est un mode d'adaptation représenté chez les deux espèces étudiées ; *Retama retam*, et *Ephedra alata,* et sont constituées par des rameaux presque aphylles.

Selon RAMADE (2003), c'est l'un des modes qui a pour but de minimiser les pertes d'eau par évaporation ou transpiration (photo 06).
D'autre part, à travers cette étude, on a observé une autre forme d'adaptation chez *Stipagrostis pungens* appartenant à la famille de Poacées, où les feuilles sont enroulées suivant leurs longueurs, afin toujours de minimiser la surface du contact avec le milieu externe, et par voie de conséquence diminue la perte d'eau. A cet effet, OZENDA (1983) rapporte que chez diverses Poacées les feuilles sont enroulées suivant leur longueur avec une forme cylindrique, tout en disposant leur limbe parallèlement aux rayons solaires et non perpendiculairement.

3.4. Adaptation radiculaire

L'augmentation de l'alimentation en eau est rendue possible par un système radiculaire très étendu portant de nombreux poils absorbants. Cet appareil peut atteindre un volume plusieurs fois supérieur à celui de la partie aérienne de la plante **(**FAURIE, FERRA , MEDOR et DEVAUX, 1998).
Dans toutes les plantes étudiées on a pu observer que le système radiculaire est plus important que la partie aérienne. En effet, on a enregistré que les plantes présentent une hypertrophie considérable du système souterrain, une racine principale pivotante pour chercher l'eau à des nappes profondes et un autre réseau horizontal, qui est destiné à récupérer l'eau de pluie. OZENDA, 1983, FAURIE , FERRA, MEDOR et DEVAUX, 1998, LACOSTE, SALANON 2000**,** ajoutent que les plantes sableuses forment un réseau à peu distance de la surface du sol et pouvant utiliser à la fois l'eau des pluies et de condensation, lorsqu'il s'en produit, autre fois lorsque la nappe phréatique est à une profondeur accessible, les racines s'enfoncent à plusieurs mètres à la rencontre de l'eau. Ce mode d'adaptation est bien représenté chez

Ephedra alata et Pergularia tomentosa, (cf. photos 7 et 8). En effet, [8] rapporte que les racines d'éphédra peuvent atteindre jusqu'a 11 mètres de longueur.



Photos 07et 08 : Représentation de l'adaptation radiculaire

3.5. Excrétion des sels

L'espèce *Limoniastrum guyonianum* possède cette autre particularité d'adaptation qui est la présence des cristaux salins sur les feuilles.

D'après NULTSCH 1998**,** l'excrétion de substances sous forme solide, liquide ou dissoute, joue un rôle secondaire pour autant que telles excrétions se produisent. Elle reste souvent limitée à certaines cellules. Les substances tant organiques qu'inorganiques peuvent être excrétées.

Cette excrétion peut avoir un comportement autorégulateur. Cet ajustement est souvent caractérisé par la sécrétion de la sève salée par les pores, et les réservoirs souples épidermiques situés sur les feuilles de la plante.

Selon ZAHRANE 1995 et RAMADE 2002*,* les herbes, les arbustes, et les arbres halophytes qui sont très tolérants à la salinité et utilisent ce dispositif régulièrement afin de dessaler les fluides internes en excrétant des ions de sodium et de chlore.

Il est également effectué par les mécanismes intercellulaires de transport, qui pompés, transportent les ions excessifs à l'extérieur de la feuille, laissant des dépôts cristallins après l'évaporation de l'eau **NULTSCH 1998**.

Les plantes étudiées présentes divers mécanismes d'adaptation.

L'adaptation comprend :

a) La succulence : c'est un mode d'adaptation qui caractérise les plantes suivantes *Halocnemum strobilaceum, Zygophyllum album, Suaeda fruticosa*, et *Limoniastrum guyonianum* (ZYGOPHYLLACEAE).

b) La réduction de la longueur de la tige caractérise les mêmes plantes

c) La réduction de la surface foliaire : c'est un mode d'adaptation très particulier des plantes sahariennes, et qui s'est révélé par plusieurs formes : jonc ou tiges aphylles chez les espèces *Retama retam*, et *Ephedra alata* qui appartient aux familles (FABACEAE, EPHEDRACEAE) enroulement des feuilles chez *Stipagrostis pungens* (POACEAE) ;

d) L'adaptation radiculaire : c'est un mode d'adaptation qui est caractérisé par l'augmentation de l'enracinement avec deux directions pivotantes et horizontales. Sauf pour les espèces des endroits humides (chott) où les racines sont orientées horizontalement ;

e) L'excrétion des sels caractérise une seule espèce dans notre étude *Limoniastrum guyonianum* (*PLOMBAGINACEAE*)

CONCLUSION

Les formes d'adaptation des plantes spontanées vivaces nous offrent plusieurs bénéfices dans les programmes d'aménagement des parcours Sahariens où on peut utiliser:
a)La succulence et l'excrétion des sels dans la désalinisation des sols agricoles dégradés ,
b) L'adaptation radiculaire dans la fixation des dunes,
c) La préservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles du milieu saharien, imposent une connaissance assez profonde des composantes de ce milieu fragile. En effet, l'étude du couvert végétal et sa relation avec le sol où il se développe est indispensable, puisqu'elle limite la survie de plusieurs êtres vivants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CHEHMA A.,2005 – Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien : cas de la région de Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat Univ. Annaba, 178 p.

RAMADE F.,2003 - Elément d'écologie fondamentale. Ed. Dunod Paris 2003, 690 p.

OZENDA P., 1991 - Flore du Sahara. 3ème édition mise à jour et augmentée, C.N.R.S., Paris, 662 p.

AUDIGIE P., FIGARELLA A. et ZONSZAIN N.,1984 - Manipulations d'analyses biochimiques, Ed. Doin, Paris, 274 p.

HERNANDEZ S., 1997 -Mécanisme physiologique et métabolique de résistance à la contrainte saline chez les végétaux supérieurs. D.E.A. Univ. E.N.S.A. de Rennes, 20 p.

RAVEN P., EVERT R., EICHHORN S., 2000 – Biologie végétale. Edi. DEBOECK Université. 2000, 944 p.

YVES T., MICHEL B., MAX H., CATHRINE T., 2005 – Le monde végétal organisation physiologie et génomique. Ed. DUNOD Paris 2005, 384 p.

OZENDA P., 1983 – *Flore du Sahara*. Ed. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.

DESLANDES E et al. , 2004 – Polysaccharides des algues marines. *www.univ-brest.fr/lebham/recherche/theme12.html*

KARTESZ J., 2000 – Biota of North America project (bonap), University of North Carolina-National plant, Data center-N.R.C.S., U.S.D.A. Baton rouge, LA 70874-4490 U.S.A. web site http//plants. U.S.A. gov.

LUTTGE U. KLUGE M. et BANER G., 1992 – Botanique, Ed. TEC et DOC Lavoisier, Paris, 574 p.

FAURIE L., FERRA C., MEDOR D., et DEVAUX J., 1998 – Ecologie (Approche scientifique et pratique) 4ème Ed. TEC et DOC, Paris, 339 p.

LACOSTE A., SALANON R. 2000 - Eléments de biogéographie et d'écologie. Ed. Nathan, 1999, 300 p.

NULTSCH W. 1998 – Botanique générale, Ed. DEBOECK Université, Paris, 602 p.

ZAHRANE M., 1995 – Les principes d'écologie végétale et leurs applications. Ed. ELOUAFA.EGYPTE, 267 p.

RAMADE F., 2002 - Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Dunod France, 217 Pages.