

LES MILIEUX SALINS

Dans presque toutes les régions du monde et particulièrement dans les zones semi-arides et arides, la salinité des sols est devenue un problème majeur en raison de plusieurs facteurs naturels et anthropiques. En effet dans ces régions, la population est en croissance continue, l'eau douce se raréfie ce qui exerce plus de pression sur son approvisionnement et favorise la salinisation croissante des terres agricoles menaçant ainsi la nourriture (Leith, 1994).

Actuellement, sur 1.5 milliard d'hectares, 20% des terres cultivées dans le monde sont affectées par la salinité (Dubravka et al., 2012) dont 77 millions d'hectares (5%) sont affectées par la teneur élevée en sel (Sheng et al., 2008). Ce chiffre ne cesse d'augmenter d'une année à l'autre à cause de l'intensification des cultures (Ghassemi et al., 1995), de la mauvaise qualité de l'eau d'irrigation (Pasternak et al., 1994, Villa-Castorena et al., 2003) et de l'utilisation excessive des fertilisants chimiques pour la culture de certaines espèces surtout celles cultivées sous serre (Shannon and Grieve, 1999). La salinité des sols dans ces régions rend les eaux de surface et souterraines saumâtre et saline et constitue ainsi l'un des facteurs environnementaux les plus sévères qui limite la productivité (Singh, 2015) et le développement agricole (Rozema et al., 2008 ; Abdel Latef, 2010).

1. Dans le monde

La superficie totale des sols affectés par le sel dans le monde est de 831 millions hectares qui comprennent respectivement 397 et 434 millions hectares de sols salins et sodiques (Fig.1) (FAO, 2000) principalement les mangroves et les schorres ou pré salé (Fig. 2). Le tableau 1 et la Fig1. montrent qu'aucun continent sur la terre n'est privé du problème des terres touchées par la salinité. Elles sont distribuées aussi bien dans les déserts et les semi-déserts que dans les plaines alluviales fertiles, les vallées fluviales et les zones côtières, à proximité des zones agricoles et densément peuplées (Kovda et al., 1979). En effet, Plus de 45 millions d'hectares de terres irriguées sont touchés par la salinité ce qui représente 20% de la superficie totale des terres dont 1,5 million d'hectares ne sont plus exploitées chaque année en raison des niveaux élevés de salinité (Pitman et al., 2002, Munns et al., 2008); si elle continue ainsi, 50% des terres agricoles seront perdues au milieu du 21ème siècle (Mahajan et al., 2005). Ces vastes étendues ne sont généralement pas exploitées, excepté lorsqu'elles constituent occasionnellement des pâturages médiocres, ou des terres irriguées à faibles rendements (Epstein, 1980). Cette situation est préoccupante dans la plupart des pays en voie de développement où les terres fertiles et les eaux de bonne qualité sont devenues nettement insuffisantes pour une population de plus en plus nombreuse (Shay, 1990).

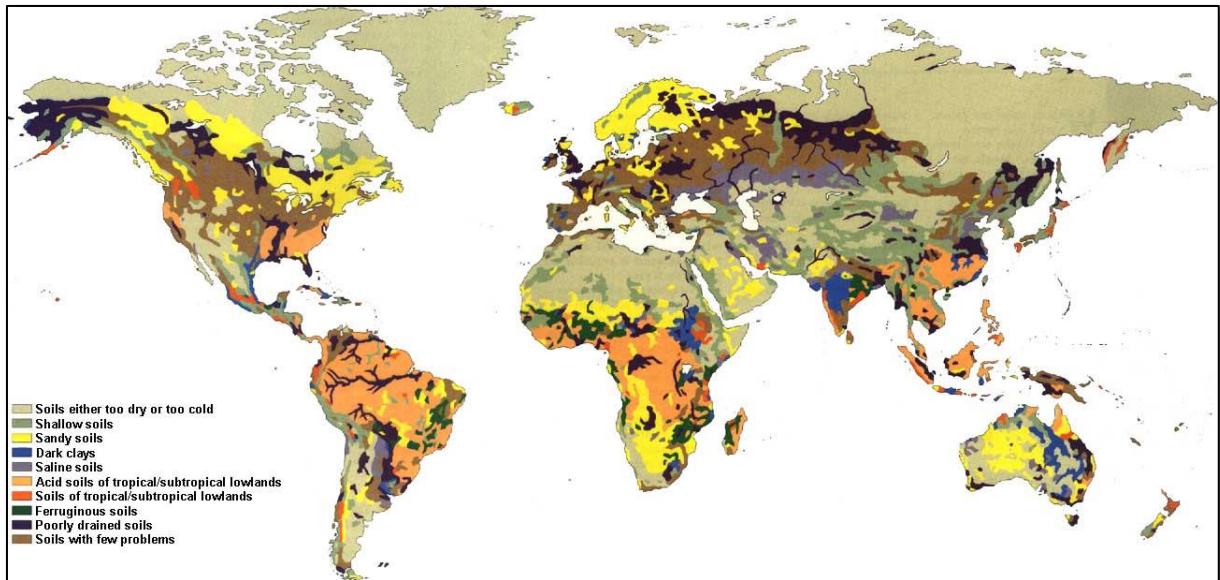


Fig.1 : Répartition des différents types de sols (sols salins en mauve clair) dans le monde. Source de la carte : The soils, FAO¹

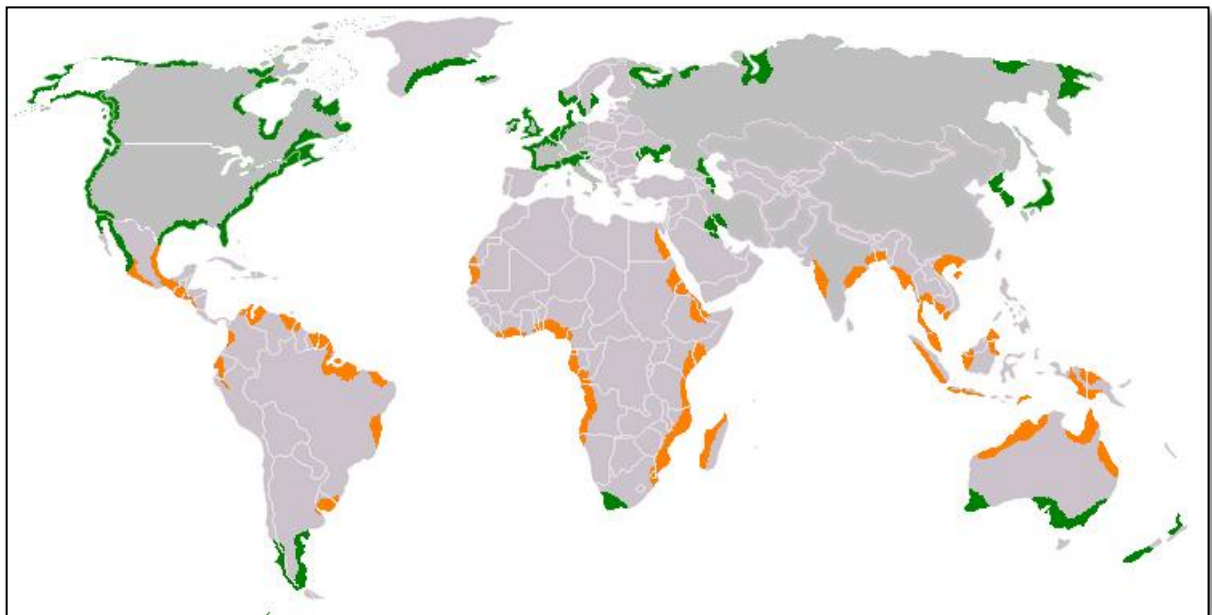


Fig.2 : Carte des milieux halophytes ²: En jaune, les mangroves. En vert, les schorres ou pré salé est une étendue naturelle plane à végétation basse située à proximité du bord de mer, inondée par les eaux salées.

¹<http://www.fao.org/docrep/u8480e/u8480e0b.htm> <http://www.fao.org/docrep/u8480e/U8480E3f.jpg>

² (<http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Countries.png>) (25 Mars 2006).

Tableau 1 : Surface des terres affectées par la salinité dans le monde (Kavda et al., 1979 ; Al-jaloud et al., 2006)

Continent/ subcontinent	Surface (ha x 10 ³)
Amérique du Nord	15.755
Amérique centrale et le Mexique	1.965
Amérique du Sud	129.163
Afrique	80.538
Asie Sud	87.608
Asie du Nord et Central	211.686
Sud Est Asie	19.986
Australie	357.330
Europe	50.804
Total	954.832

2. La diversité des milieux salins en Tunisie : Lacs salés, Chotts, Sebkhass

Bien que de dimension relativement faible (163, 610 Km²), la Tunisie est assez riche en terme de diversité biologique. Cela est dû à la conjugaison de plusieurs facteurs : sa position géographique entre l'Europe et l'Afrique, au niveau du canal de Sicile, et la grande diversité climatique, géologique et de relief. Des tombolos, des lagunes et des sebkhass émaillent comme un chapelet tout le long du littoral de la côte orientale jusqu'à la frontière tuniso-libyenne et comporte 575 Km de côtes sableuses, sur les 1300 Km de l'ensemble des côtes méditerranéens. Ces côtes correspondent pour leur plupart à des systèmes dunaires plus ou moins importants, pour leur plupart fixés. Plusieurs îles parsèment le large du littoral ; les plus importantes sont Kerkennah et Djerba.

Les zones humides en Tunisie représentent 5% de la superficie, 32% occupés par de terres cultivées, près de 13% de forêts et environ 40% de terres désertiques. A cette diversité géologique et climatique se superpose une grande diversité bioécologique où 81 écosystèmes ont été recensés³. La façade Nord est à tendance rocheuse et à eaux fraîches, alors que celle de l'Est est à tendance sablonneuse et plus chaude. Le Golfe de Gabès est considéré comme l'une des frayères les plus importantes de la méditerranée. En Tunisie, comme tous les autres pays du Maghreb (le Maroc et l'Algérie) et le Moyen-Orient où 15 millions d'hectares de sol sont affectés par la salinité (dont environ 1/6 sont occupés par des chotts et sebkhass et sont colonisés

³ <http://www.cime-tunisie.nat.tn/sites/default/files/rapport.pdf>

par une végétation halophyte) (Le Houérou, 1986) les terrains halomorphes ou salsodiques, plus communément connus sous le terme de sols salés, sont fréquents aussi bien en situation littorale que continentale. Ces sols salés couvrent d'importantes surfaces environ 1,5 million d'hectares, soit à peu près 10 % de la surface du pays (Fig. 3) (Hachicha 2007). L'examen de la carte au 1/1000.000^e montre qu'ils sont présents dans toutes les régions de ce pays mais que leur extension varie d'un point à un autre. On note cependant que leur importance va en croissance, du Nord vers le Sud ; où un certain nombre de facteurs naturels favorisent leur développement (Cointepas et Mori 1968).

Plus de 50% des zones humides inventoriées en Tunisie (Jocelyne et al., 1977) sont constituées de terrains salés (Tab. 2 ; Fig. 4 ; Fig. 5). Ces terrains correspondent aux plaines inondables mal drainées, aux dépressions fermées, les Chotts et les Sebkhas, aux lagunes, aux marais côtiers, à certains cônes d'épandages, aux bourrelets éoliens en bordures de sebkhas, et enfin aux oasis (Novikoff, 1964). Les sels sont principalement constitués par du chlorure de sodium ou du sulfate de sodium (Hachicha 2007).

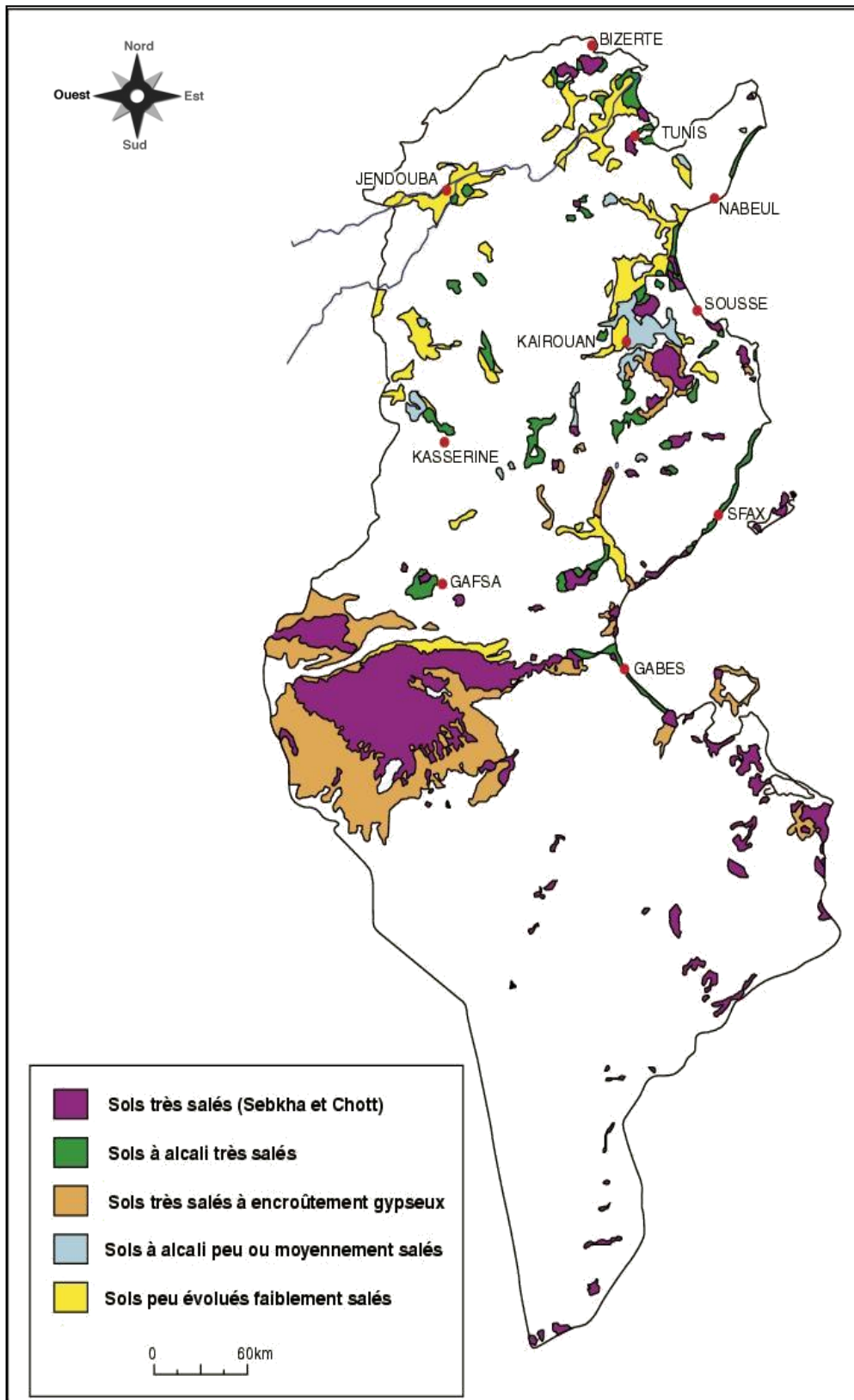


Fig. 3 : La répartition des sols salés en Tunisie (Hachicha 2007).

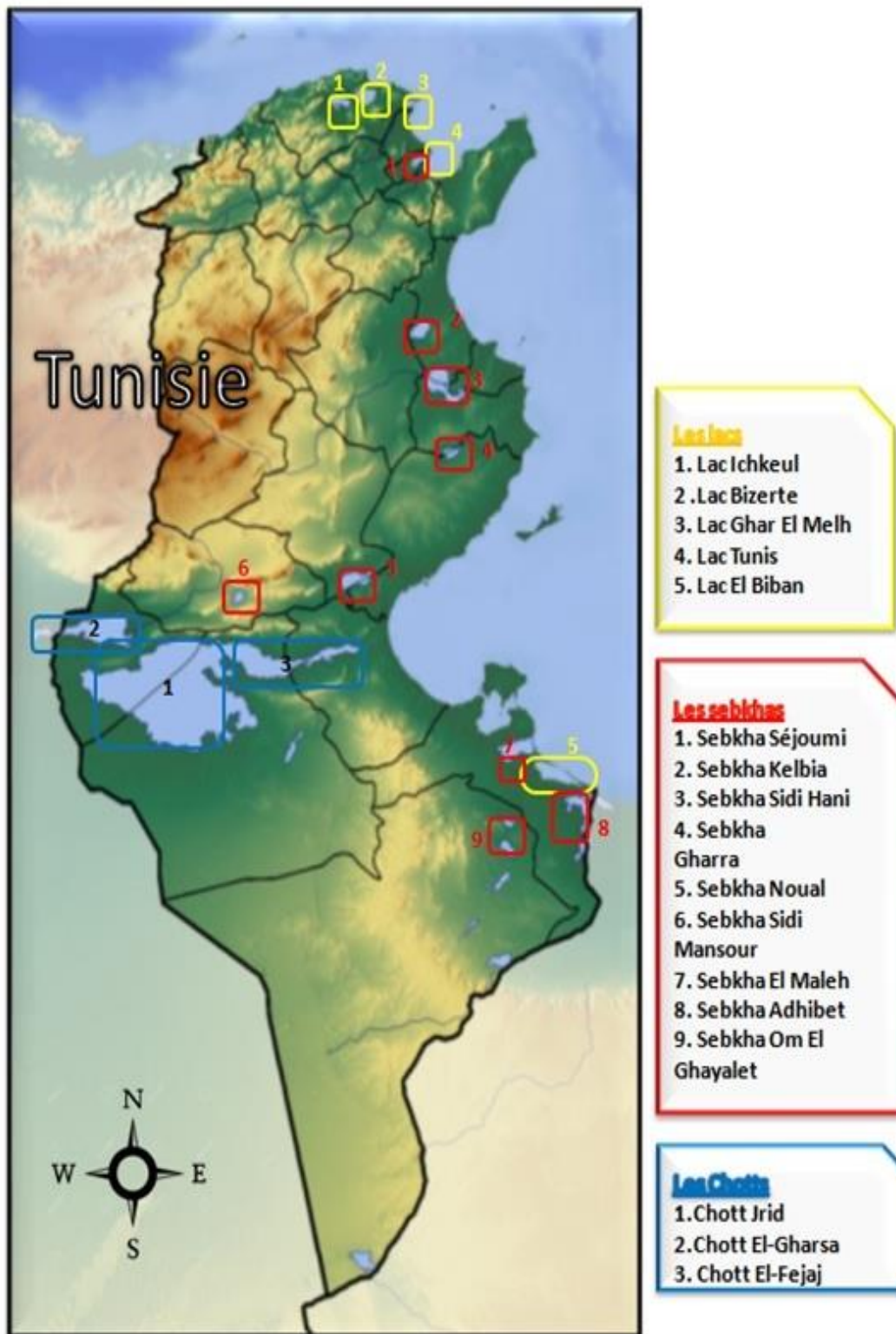


Fig. 4 : Carte de la localisation géographique des Lacs, des principaux Chotts et Sebkhass en Tunisie

Tableau 2 : Superficie des différentes zones littorales humides en Tunisie. (APAL, 2015)

NB : L'estran ou zone intertidale : partie du littoral située entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées. Un schorre ou pré salé : une étendue naturelle plane à végétation basse située à proximité du bord de mer, inondée par les eaux salées uniquement lors des hautes marées.

N°	Zones humides littorales	Superficie (Ha)
1	Sebkhas	52366
2	lagunes	84407
3	Lac	12355
4	Estuaires	116
5	Oasis	4760
6	Estrans	31071
7	Schorres	7267
8	Embouchures	96
9	Barrages (artificiels)	4948
	Total	197386

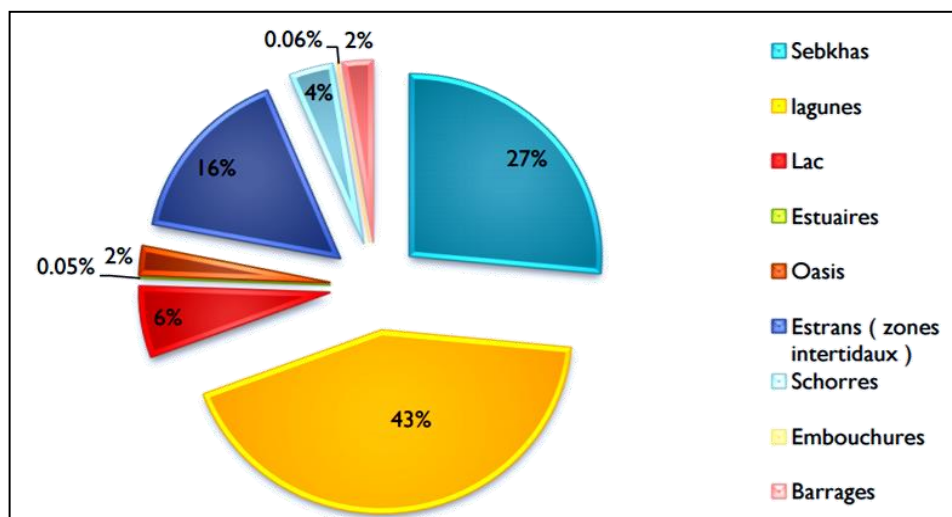


Fig. 5 : Répartition en pourcentage des zones humides en Tunisie (APAL, 2015)⁴.

- **Les lacs**

En Tunisie, les lacs salés sont localisés plus vers le Nord du pays qu'au Sud (Fig.4 ; Tab.3). En limnologie, un lac est, de manière générale, une grande étendue d'eau entourée de terre, où il suffit que la profondeur, la superficie, ou le volume soit suffisant pour provoquer un dépôt de sédiments et/ou une stratification.

⁴ http://www.apal.nat.tn/site_web/indicateurs/nouveaux-chiffres%20_littorale-2015.pdf

- **Les Sebkhass**

C'est un terme arabe désignant une boue saline côtière et intérieure constituée par le dépôt de limon, d'argile et de sable dans les eaux peu profondes, parfois étendues, dépressions. Sur le plan écologique, la sebkha est un biotope naturel caractérisé par une salinité sévère. Les Sebkhass sont des zones humides caractéristiques de l'Afrique du Nord qui constituent des zones de transit et d'accumulation souvent temporaire des eaux. Le littoral tunisien comporte plusieurs Sebkhass de tailles et de caractéristiques physiques et écologiques variées.⁵ Les sebkhas sont habituellement saturés de saumure et leur surfaces souvent incrustées de plusieurs centimètres de croûtes salées épaisses (Chaudhary, 1992 ; Chaudhary et al., 1999; Al-Jaloud, 1983; Pike, 1970). Deux grands Types de reliefs sebkha ont été distingués par Kinsman et Park (1969) comme sebkha côtier et sebkha intérieur. Les sebkhas côtières sont habituellement côtières des régions arides où l'évaporation nette est élevée et le lavage du sol est négligeable en raison de l'insuffisance des approvisionnements en eau douce et de la rareté des pluies.

Le sebkha est la conséquence de dessèchement du chott par évaporation en saison estivale (Kherraze et al., 2010). C'est une dépression à fond plate inondable temporairement. Souvent il s'agit de dépressions lacustres dont les eaux s'évaporent, laissant les sels qu'elles ont dissous dans le bassin versant. Ils sont généralement remplis par les eaux des pluies, de drainage, de la remontée de la nappe. Après assèchement, la partie centrale est recouverte d'une épaisse couche de sel.

- **les Chotts**

Un « chott » correspond à une étendue d'eau salée permanente, aux rivages changeants, située dans les régions semi-arides. Les chotts sont alimentés de façon discontinue lors des rares pluies, et subissent une forte évaporation, qui accumule les sels à la surface des limons, parfois exploitées. La partie du territoire située dans le sud est désertique. Elle est marquée par une succession de chotts (El Gharsa, El Jerid, El Fejjaj ; Fig.4 Tab. 3). On y rencontre des plateaux rocheux vers l'Est et les dunes du Grand Erg oriental.

Tableau 3 : les Lacs, Sebkhass et Chotts en Tunisie: superficie et localisation.

	Nom		Superficie	Gouvernorat	Localisation GPS	
	Français	Arabe			latitude	longitude
1	lac Ichkeul	بحيرة إشكل	126km ²		37° 8'39.75"N	9°39'55.45"E
2	lac de Bizerte	بحيرة بنزرت	120 km ²		37°10'5.98"N	9°51'13.07"E
3	Lac Ghar El Melh	بحيرة غار الملح	101.68 km ²	Bizerte	37° 8'23.84"N	10°10'13.78"E

⁵ http://www.apal.nat.tn/site_web/contenu/amenag_apal_1.html

Lacs							
4	lac de Tunis	بحيرة تونس	40 km ² Le "lac nord » (2 600 ha) le « lac sud » (1 100 ha)	Tunis	36°48'27.85"N	10°14'1.40"E	
5	Lac Elbiben	بحيرة البيبان	270 km ²	Zarzis	33°13'35.89"N	11°12'56.94"E	
Sebkhas	1	Sebkha Sidi Elmakki	سبخة سيدي علي المكي	Bizerte	37° 9'12.93"N	10°13'39.90"E	
	2	Sebkha Elwafi	سبخة الوافي		37° 6'18.57"N	10°12'1.87"E	
	3	Sebkhat Ariana	سبخة أريانة	Ariana	36°54'23.19"N	10°14'9.16"E	
	4	Sebkha Séjoui	سبخة السيجومي	Tunis	36°46'10.61"N	10° 9'1.35"E	
	5	Sebkha Kourzia	سبخة الكرزية	Zagouan	36°26'16.60"N	9°46'38.16"E	
	6	Sebkha Tazarka	سبخة تازركة		36°31'56.98"N	10°50'19.98"E	
	7	Sebkha Solimant	سبخة سليمان	8,80 km ²	Nabeul	36°42'49.99"N	10°28'14.14"E
	8	Sebkha Farjouna	سبخة فرجونة			36°48'44.11"N	10°58'6.66"E
	9	Sebkha Korba	سبخة قرية	12 km ²		36°36'33.71"N	10°52'49.67"E
	10	Sebkha Klibia	سبخة قليبية			36°50'21.86"N	11° 6'13.62"E
	11	Sebkha Elmaamoura	سبخة المغمورة			36°28'21.25"N	10°48'52.24"E
	12	Sebkha Sidi Khalifa	سبخة سيدي خليفة	10 km ²		36°14'33.02"N	10°27'30.77"E
	13	Sebkha Sidi El Hani	سبخة سيدي الهاني	360 km ²	Sousse	35°34'1.35"N	10°27'46.76"E
	14	Sebkha Kelbia	سبخة الكلبيية	80 km ²		35°52'15.02"N	10°17'36.68"E
	15	Sebkha Halk El Menzel	سبخة حلق المنزل	152 km ²		35°59'37.83"N	10°30'19.41"E
	16	Sebkha Jriba	سبخة الجريبة			36° 6'10.93"N	10°27'30.68"E
	17	Sebkha Monastir	سبخة المنستير	10 km ²		35°45'23.62"N	10°46'9.53"E
	18	Sebkha Dimass	سبخة الديرماس		Monastir	35°34'16.59"N	11° 1'40.69"E
	19	Sebkha Moknine	سبخة مكنين			35°34'33.75"N	10°56'54.98"E
	20	Sebkha Ben Ghayadha	سبخة بن غياضة	1,42 km ²		35°29'32.92"N	11° 3'12.63"E
	21	Sebkha Eljam	سبخة الجم	30 km ²	Mahdia	35° 9'45.72"N	10°46'56.86"E
	22	Sebkha Cherita	سبخة شريطة			35°19'21.29"N	10°18'19.56"E
	23	Sebkha Gharra	سبخة الغرة		Mahdia , Sfax	35° 7'56.23"N	10°30'29.08"E

Sebkhas	24	Sebkha Boujmal	سبخة بوجمل			34°58'54.31"N	10°25'15.32"E
	25	Sebkha Dherayea	سبخة الذرايع	5,80 km ²	Sfax	34°13'4.88"N	10° 2'19.98"E
	26	Sebkha Wardan	سبخة ودران			34°21'53.26"N	10°19'36.87"E
	29	Sebkha Noual	سبخة نوال	170, 60 km ²	Sfax , Sidi Bouzid	34°22'47.65"N	9°48'4.91"E
	30	Sebkha Mechegig	سبخة مشيقيق			34°56'21.22"N	10° 1'19.13"E
	31	Sebkha Elbhira	سبخة البحيرة		Kairouan	35°12'24.56"N	9°44'9.29"E
	32	Sebkha Sidi Mansour	سبخة سيدي منصور	110 km ²	Gafsa	34°14'53.52"N	9°29'44.04"E
	33	Sebkha Elefyal	سبخة الأفيال		Gasrine	35° 1' 43" N	8° 39' 56" E
	34	Sebkha Tader	سبخة تدر			33° 1'45.72"N	11°30'42.16"E
	35	Sabkha El Qastil	سبخة القسطنطيل			33°42'45.74"N	10°58'59.72"E
	36	Sebkha Boujmal	سبخة بوجمل		Mednine	33°15'57.93"N	11° 4'31.62"E
	37	Sebkha Adhibet	سبخة الذهبيات			33° 5'34.19"N	11°24'48.46"E
	38	Sebkha Elmaleh	سبخة المالح	150 Km ²		33°23'31.36" N	10°57'11.16"E
	39	Sebkha Om El Ghiyalat	سبخة أم الخيالات		Tataouine	32°48'50.50"N	10°53'1.04"E
Chotts	1	Chott Jrid	شط الجريد	5000 Km ²		33°41'23.70"N	8°26'39.82" E
	2	Chott Fejaj	شط الفجاج	2700 Km ²	Kebili	33°53'2.68"N	8°59'24.24"E
	3	Chott Kebili	شط قبلي				
	4	Chott Elfranig	شط الفرانيق			33°26'24.56"N	8°33'21.87"E
	5	Chott el-Gharsa	شط الغرسة	1000 Km ²	Tozeur	34° 7'47.51"N	7°45'47.57"E
	6	Chott Elguetar	شط القطار		Gafsa	34°17'28.07"N	8°54'42.34"E

2. La diversité de la végétation halophytes sur les sols salés en Tunisie

2.1 Les sols salés

Les sols salés constituent une unité de sol facile à délimiter grâce à un ensemble de caractères physiologiques, position dans le paysage, environnement lithologique, végétation particulière ; ou intrinsèques présence d'efflorescences ou d'une croûte saline (Cointepas et Mori 1968).

Dans le sol, la salure peut se présenter sous deux formes :

- des sels solubles ; la teneur en sels solubles s'exprime en grammes par litre ou, plus fréquemment par la conductivité (en millimhos)
- sous forme de cations adsorbés par le complexe adsorbant (fraction du sol douée de propriétés de surface) ; la teneur en différents cations échangeables s'exprime en pourcent par rapport à la capacité totale d'échange (Novikoff, 1964).

En Tunisie, les sols salés sont ceux dont la conductivité de l'extrait de pâte saturée dépasse 4 mmhos/cm de 0 à 60 cm et 8 à 10 mmhos/cm en profondeur. Les salures de profondeur ou les salures accidentelles d'un horizon ont été considérées comme des caractères secondaires qui ne conduisent pas à classer les sols comme sols halomorphes. L'étude de la répartition des sols salés et l'importance du phénomène de la salure a permis de constater au point de vue chimique deux types de répartition des sels solubles ; aux salures faibles et moyennes, le gradient de salure augmente avec la profondeur. Lorsque le phénomène s'accroît le profil de salure s'inverse et les conductivités décroissent de la surface vers la profondeur. On distingue ainsi, les sols salés à dynamique des sels dirigée vers le bas du profil et les sols salés à dynamique des sels dirigée vers le haut du profil (Cointepas et Mori 1968).

2.2 La diversité de la végétation halophytes en Tunisie

Sur les sols salés se développe une végétation caractéristique, étroitement liée à ce milieu édaphique, la végétation halophile ou halophyte. C'est aux alentours des sebkhas, sur les bords des chotts et des lacs où on trouve les espèces halophytes. Elles sont réparties en Tunisie d'après la littérature selon le tableau 4 suivant :

Tableau 4 : Répartition des espèces halophytes en Tunisie⁶ (les espèces étudiées aux laboratoires Tunisiens sont désignées par un astérisque*)

Zone côtière et Sebkhha	Végétation halophyte
Le littoral septentrional : falaises rocheuses (aiguilles de Tabarka, Cap Négro, Cap Serrat, Cap Zebib, Cap blanc)	<i>Crithmum maritimum*</i> , <i>Asteriscus maritimus*</i> , <i>Inula crithmoides*</i> , <i>Lotus cytisoides</i> , <i>Samolus valerandi</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Hordeum marinum</i> , <i>Lobularia maritima</i> . <i>Ammophilla arenaria</i> , <i>Medicago marina</i> , <i>Eryngium maritimum*</i>
Le littoral du Cap Bon	<i>Lavatera maritima var typica</i> , <i>Plantago coronopus</i> *subsp <i>purpurescens</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Salicornia arabica</i> , <i>Limonium densiflorum*</i> , <i>Suaeda maritima*</i> , <i>Plantago crassifolia</i> , <i>Beta vulgaris subsp maritima</i> , <i>Arthrocnemum indicum*</i> , <i>Suaeda mollis</i> , <i>Frankenia pulverulenta</i> *, <i>Limoniastrum monopetalum*</i> , <i>Joncus sp.</i> , <i>Phragmites communis</i> , <i>Arundo donax</i>
Le littoral oriental	Le golfe de Hammamet et le Sahel: <i>Ammophilla arenaria</i> , <i>Medicago marina</i> , <i>Imperata cylindrica</i> et <i>Ononis natrix subsp angustifolia</i> . Le golfe de Gabès: <i>Cenchrus ciliaris</i> , <i>Hyparrhenia hirta</i>
Sebkhha Soliman	<i>Halocnemum</i> , <i>Arthrocnemum</i> , <i>Salicornia arabica</i> <i>Cakile maritima*</i> , <i>Limoniastrum monopetalum</i> * , <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> * , <i>M.edule</i> * , <i>Zygophyllum album</i>
Sebkhha de Sidi El Hani (Sousse)	<i>Limonium densiflorum*</i> , <i>Inula Crithmoides*</i> , <i>Plantago crassifolia</i> , <i>Arthrocnemum indicum</i> , <i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> , <i>Suaeda maritima</i> , <i>Limonium spathulatum</i> . <i>Phragmites</i> , <i>Typha</i> , <i>Tamarix</i> , <i>Atriplex halimus</i> , <i>Atriplex glauca</i> , <i>Arthrocnemum glaucum</i> , <i>Suaeda fruticosa</i> , <i>Salicornis</i> .

⁶ http://www.environnement.gov.tn/fileadmin/medias/pdfs/dev_durable/biodiv_vegetale.pdf

Sebkha Enfidha (Sousse)	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> , <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> , <i>Atriplex halimus</i> , <i>Atriplex mollis</i> Desf, <i>Salsola kali</i> , <i>Suaeda fruticosa</i> , <i>Suaeda vermiculata</i> , <i>Limoniastrum Monopetalum</i> , <i>Cynara</i> <i>cardunculus</i> , <i>Tamarix gallica</i>
Sebkha El Kalbia (Sousse)	<i>Atriplex indicum</i> , <i>Suaeda fruticosa</i> , <i>H. Strobilaceum</i> , <i>Salsola</i> <i>tetrandra</i> , <i>Atriplex halimus</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Limoniastrum</i> <i>monopetalum</i> , <i>Zygophyllum album</i> , <i>Suaeda pruinosa</i> , <i>Atriplex inflata</i> , <i>Limonium densiflorum</i> .
Sebkha El Naouel	<i>Suaeda mollis</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> .
Sebkha Chrita	<i>Zygophyllum album</i>
Sebkha El Garra	<i>Atriplex halimus</i> , <i>Salsola tetendra</i>
Sebkha Edhraeia	<i>Suaeda mollis</i> , <i>Salsola siberi</i>
Sebkha Bir Ousfane	<i>Halopeplus amplexicolus</i>
L'archipel de la Galite	<i>Euphorbia paralias</i> *, <i>Pancratium maritimum</i> *, <i>Lotus cytisoides</i> , <i>Vitis vinifera</i> , <i>Phoenix dactylifera</i> , <i>Mesembryanthemum edule</i> *
L'archipel de Zembra	<i>Brassica insularis</i> , <i>Erodium maritimum</i> , <i>Tamarix africana</i> , <i>Pancratium maritimum</i> , <i>Limonium psilochladum</i> , <i>Lavatera</i> <i>punctata</i> , <i>Capparis spinosa var inermis</i> , <i>Juncus acutus</i> , <i>Acacia</i> <i>saligna</i> , <i>Phoenix dactylifera</i> .
L'archipel des Kuriate	<i>Ammophila arenaria</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Cakile aegyptiaca</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Arthrocnemum indicum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Suaeda fruticosa</i> , <i>Salicornia arabica</i> , <i>Lygeum spartum</i> , <i>Frankenia</i> <i>thymifolia</i> , <i>Hordeum marinum</i> , <i>Tamarix sp.</i>
L'archipel des Kerkennah	<i>Lygeum spartum</i> , <i>Arthrocnemum</i> , <i>Sarcocornia</i> , <i>Suaeda</i> , <i>Frankenia</i> <i>pulverulenta</i> , <i>Tetraena alba</i> , <i>Asparagus horridus</i> , <i>Paronychia</i> <i>argentea</i> , <i>Drimia maritima</i> , <i>Cynomorium coccineum</i> , <i>Cistanche</i> <i>phelypaea</i> , <i>Halimione portulacoides</i>
L'archipel des Kneiss	<i>Atriplex portulacoides</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Limonium</i> <i>pruinatum</i> , <i>Frankenia thymifolia</i> , <i>Suaeda mollis</i> , <i>Salsola</i> <i>tetrandra</i> , <i>Artemisia inculca</i> , <i>Cenchrus ciliaris</i>
L'archipel de Djerba	<i>Limoniastrum monopetalum</i> , <i>Nitraria retusa</i> , <i>Arthrocnemum</i> <i>indicum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Salicornia fruticosa</i> , <i>Juncus</i> <i>acutus</i> , <i>Zygophyllum album</i> , <i>Atriplex portulacoides</i> , <i>Frankenia</i> <i>thymifolia</i> , <i>Lygeum spartum</i> , <i>Cakile aegyptiaca</i> , <i>Ammophila</i> <i>arenaria</i> , <i>Pancratium maritimum</i>