

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7 modifiée par la Résolution VIII.13 de la Conférence des Parties contractantes

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR

Mohamed DAKKI, Institut scientifique, Av. Ibn Battota, B.P. 703, 10.106 RABAT-Agdal
 Mohammed Aziz EL AGBANI, Institut scientifique, Av. Ibn Battota, B.P. 703, 10.106 RABAT-Agdal
 Abdeljebbar QNINBA, Institut scientifique, Av. Ibn Battota, B.P. 703, 10.106 RABAT-Agdal
 Abdelaziz BENHOUSA, Faculté des Sciences, B.P. 1014, RABAT-Agdal
 Soumaya HAMMADA, Faculté des Sciences et Techniques, BENI MELLAL
 Salima HAMIDI, Faculté des Sciences, OUJDA
 Abdellatif MAAMRI, Faculté des Sciences, OUJDA

2. Date à laquelle la FDR a été remplie ou mise à jour : 04 juin 2003

3. Pays : MAROC

4. Nom du site Ramsar : EMBOUCHURE DE LA MOULOUYA

5. Carte du site : a) copie imprimée : b) format numérique :

6. Coordonnées géographiques (latitude/longitude) :

7. Localisation générale

Littoral méditerranéen entre Saïdia et Cap de l'Eau (Nord-Est du Maroc, province de Berkane) et zones humides de l'embouchure de la Moulouya et de la plaine côtière adjacente.

8. Élévation : -6 m à 15 m

9. Superficie : 3.000 ha

10. Brève description

Le site correspond à un complexe de zones humides qui comprend l'embouchure de l'oued Moulouya et sa plaine d'inondation, la bande marine adjacente (6 km de longueur), un cordon dunaire bas et un complexe aquacole abandonné. Il est composé d'habitats estuariens (steppe salée, hydrophytes émergents ...) s'étendant sur une plaine côtière, de marécages salés à immersion semi-temporaire, d'un chenal fluvial de 6-7 km de longueur marqué par une forêt alluviale de Tamarix et d'habitats marins et dunaires côtiers. Le lit de l'oued à l'estuaire a subi durant le siècle dernier plusieurs changements brutaux, témoignant d'une hydrologie dominée par des crues dévastatrices.

11. Critères Ramsar

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

12. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 11 ci-dessus

Critère 1

- Estuaire de la plus grande rivière méditerranéenne du Maghreb et plus grand complexe estuarien *s.s.* méditerranéen au Maghreb ;
- Steppe salée (sansouire) et forêt alluviale de *Tamarix* les plus étendues de l'Afrique du Nord ;
- Plage sableuse parmi les plus longues de la Méditerranée ;
- Lit fluvial d'aspect unique (fleuve permanent) sur la rive méditerranéenne du Maroc.

Critère 2

- Trois espèces végétales remarquables : *Limonium cymuliferum*, endémique algéro-marocaine très rare au Maroc et assez bien représentée dans le site ; *Paspalum vaginatum*, très rare dans le pays et dans le site ; *Ruppia maritima*, vulnérable au Maroc et abondante dans le site (Fennane et Ibn Tattou 1998).
- Plusieurs espèces animales globalement menacées, rares ou vulnérables (endémiques rares ou inscrites sur la liste rouge IUCN) :
 - Oiseaux : *Phoenicurus moussieri* endémique nord-africaine, *Marmaronetta angustirostris* et *Larus audouinii* mondialement vulnérables (Listes IUCN et CMS).
 - Mammifères : *Lutra lutra* (Annexe I CITES).
- Plusieurs espèces menacées/rares à l'échelle nationale (AEFCS 1996) :
 - Poissons : *Barbus moulouyensis* endémique de l'Oriental marocain (Dakki 1997), *Alosa alosa* présence probable, *Alosa fallax* et *Atherina boyeri*;
 - Oiseaux : *Botaurus stellaris*, *Ardeola ralloides*, *Ardea purpurea*, *Porphyrio porphyrio*, *Rallus aquaticus*, *Recurvirostra avosetta*, *Circus pygargus*, *Sterna albifrons*, *Locustella luscinioides* et *Emberiza schoeniclus* ;

Critère 3 : deux formations végétales (sansouire à *Arthrocnemum macrostachyum* et forêt alluviale à *Tamarix canariensis*) présentant des étendues exceptionnelles (du moins à l'échelle du Maroc) ; elles jouent par là un rôle important dans le maintien de la biodiversité de l'avifaune nicheuse et migratrice (Dakki *et al.* 2002, El Agbani & *al.*, 2003).

Critère 4 : le site se trouve sur une voie de migration que plusieurs populations de passereaux paludicoles européens utilisent comme relais de stationnement obligatoire, vu l'aridité du climat de la région ; les formations végétales, notamment la tamarisaie, sont d'une grande utilité pour ces oiseaux (Hamidi 2000, Rguibi Idrissi 2002). Parmi ces migrateurs, il convient de noter quelques espèces intéressantes : Rougequeue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* (durant une étude de diagnostic réalisée sur le site (El Agbani *et al.*, 2003), 200 couples reproducteurs ont été répertoriés ce qui représente 10% de l'effectif de la population biogéographique de cette espèce) et Goéland d'Audouin *Larus audouinii* (cf. § *Faune remarquable*).

Critère 7 : trois Poissons rares (*Barbus moulouyensis*, endémique de la Moulouya, *Atherina boyeri* et *Barbus nasus*, endémiques nord-africains).

Critère 8 : plusieurs Poissons migrateurs (Alose feinte *Alosa fallax* et Anguille *Anguilla anguilla* ...) utilisent le site temporairement, comme frayère ou comme zone d'engraissement. Certaines d'entre elles présentant un intérêt commercial local.

13. Biogéographie

a) région biogéographique : Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique : Thermoméditerranéen semi-aride chaud

14. Caractéristiques physiques du site

La majeure partie du complexe de zones humides de l'embouchure de la Moulouya occupe une

petite plaine côtière, mais le site couvre également la bande marine côtière adjacente à cette plaine ainsi que le cours inférieur de la rivière (en aval de la côte de 15 mètres).

Lors du diagnostic réalisé dans le cadre du projet MedWetCoast (Dakki, 2002), le site a été décomposé en neuf *unités hydrologiques* :

Littoral marin : bande littorale (plage comprise) de moins de 6 m de profondeur, large de 300-500 m et s'étendant sur environ 6 km ;

Cours de la Moulouya : zone fluviale entre la mer et l'altitude de 15-20 m, d'aspect sinueux, large de près de 100 m et peu profonde (1 à 3 m), bordée par une végétation aquatique dense ;

Marécage des Charba : plaine humide de 400 ha, située sur la rive droite de la Moulouya, entre les dunes littorales et la colline des Oulad Mansour ; elle est dominée par une végétation halophile inondée de façon saisonnière ;

Ancien lit estuarien et marécages adjacents : ancienne zone estuarienne se présentant comme bras mort de rive droite de la Moulouya ; elle est sous forme de marécage envahi d'hydrophytes ;

Dépression marécageuse d'El Halq : marécage à immersion temporaire situé sur la rive gauche de l'embouchure de la Moulouya ; il est occupé en majeure partie d'halophytes ou de Tamarix ;

Marécage de 'Aïn Chebbak : dépression de près de 250 ha, située au sud immédiat de la dépression des Charba ; ses eaux sont drainées vers l'embouchure ;

Plaine d'El Kseniba : il s'agit d'une aire sub-triangulaire située entre le lit de la rivière et les dépressions de Charba et de 'Aïn Chebbak ; cultivée dans le passé puis abandonnée, cette zone a été envahie par des plantes halophiles installées suite à la salinisation du sol ;

Bras mort (marais) de Boudia : ancien lit de rive droite de la Moulouya, situé au sud du pont de la rocade et au nord de Kerbacha ; il se présente sous forme de marécage allongé envahi d'hydrophytes et de végétation arbustive (tamarix en particulier) ;

Complexe aquacole de la Moulouya : bassins aquacoles (et canaux) abandonnés, occupant quelque 200 ha à l'extrémité Est de la dépression des Charba.

L'**hydrologie** de la zone estuarienne résulte de l'interférence entre les apports de la Moulouya et de la marée, avec un rôle limité des précipitations locales, de la nappe et de quelques équipements artificiels.

Malgré le faible marnage dans la région (0,5 m en période de vives eaux et 0,1 m lors des mortes eaux), les eaux marines remontent assez haut dans l'estuaire, tel qu'en témoigne la grande expansion des plantes halophiles. Les tempêtes inondaient la quasi-totalité du site, notamment lorsqu'elles coïncidaient avec des crues de la Moulouya ; la route côtière récemment rehaussée empêche actuellement la circulation superficielle de l'eau depuis l'embouchure vers la plaine des Charba.

Les crues de la Moulouya et les tempêtes assuraient la recharge de la nappe côtière des Charba, mais pendant les quelques années de fonctionnement du complexe aquacole, celui-ci aurait participé à cette recharge mais à l'aide d'eaux marines.

Les apports annuels de la Moulouya avant qu'ils ne soient interceptés par les barrages étaient de 1.600 Mm³ ; ils ne sont plus actuellement que de 10% au plus (environ 150 m³/s). Toutefois, les lâchers de barrages, qui coïncident normalement avec des crues du Zegzel-Cherra'a, peuvent provoquer des débordements au niveau de l'embouchure. Les apports pluviaux locaux sont limités, vu l'aridité du climat et l'exiguïté des impluviums des marais de Charba et de 'Aïn Chebbak, ce dernier étant en plus drainé vers l'estuaire ; ce qui réduit la participation de ces apports à la recharge de la nappe, dont le niveau a baissé de 3-4 mètres au moins.

Le **transport solide** au niveau des deux stations de jaugeage les plus basses de la Moulouya, estimés à 160 millions de tonnes avant la construction des barrages, montrait une grande variabilité inter-annuelle, avec des pics très élevés (7500 m³/s lors de la crue de mai 1963). Les sédiments fluviaux sont actuellement dominés par les limons, avec quelques rares dépôts plus grossiers (galets et graviers sur les rives de l'oued dans la zone de Kerbacha).

Au niveau de l'embouchure, les dépôts sableux prédominent, avec toutefois une forte proportion de

la fraction fine. Dans tous les habitats d'aspect marécageux, le substrat superficiel se compose de vase et de sable fin.

La **qualité des eaux** reste mal connue, à l'exception de la salinité. La basse Moulouya fut considéré depuis longtemps parmi les oueds moyennement salés du Maroc, alors que les nappes de Triffa et, surtout, de Saïdia (Charba) comptent parmi les eaux souterraines les plus salées du Maroc. La salinité de la rivière augmente de l'amont vers l'aval (1.7 à l'aval du barrage de Mechra' Homadi et 2.6 g/l à quelques centaines de mètres de l'embouchure). Cette salinisation est liée à la fois à la baisse des apports d'eau fluviale douce et aux apports latéraux dus aux résurgences de la nappe de Triffa, dont la salinité augmente du Sud vers le Nord.

La salinité de la nappe des Charba (1 à 30 g/l) augmente rapidement avec la profondeur et la proximité de la mer, montrant une influence directe des eaux marines qui pénètrent dans cette nappe très probablement par voie souterraine ; toutefois, la salinisation a dû être encore plus accentuée lorsque les bassins aquacoles (remplis d'eau de mer) étaient fonctionnels.

De manière générale, les rares mesures des paramètres physico-chimiques au niveau du bas cours de la Moulouya témoignent de l'absence d'une pollution aiguë, mais la présence de traces d'ammoniac en été et la forte conductivité de l'eau témoignent d'une situation critique pendant cette saison. Cependant, les teneurs en métaux lourds relevées au niveau de l'embouchure sont relativement élevées dans l'eau (notamment pour le zinc, le fer et le cadmium), alors que dans les sédiments la plupart des métaux sont en forte concentration. Les civelles sont particulièrement contaminées par le zinc, le plomb et le cadmium. Cette contamination métallique serait liée à l'usage accru de fertilisants et de pesticides.

15. Caractéristiques physiques du bassin versant

Le bassin versant de ce site correspond à celui de la Moulouya, soit à un espace de 58.500 km² ; toutefois, vu la présence, sur le cours principal de la rivière, de deux barrages (Mohammed V et Mechra' Homadi) qui contrôlent l'arrivée des eaux vers le site, seul le *bassin versant immédiat* sera considéré ; celui-ci est cerné par les montagnes des Béni Snassene-Bni Bou Yahi et de Kebdana ; situé entre les latitudes 34°40'N et 35°08'N et entre les longitudes 02°10'W et 02°50'W, il couvre une superficie de près de 500 km² et culmine à 1532 m au sud-est (Béni Snassene) et à 932 m au nord-ouest (Kebdana). Plus des deux-tiers de ce bassin se trouvent dans des plaines basses, à moins de 200 m d'altitude.

Sur le plan **géologique**, ce bassin se situe dans une zone de rencontre entre les systèmes rifain et atlasique, caractérisée par des petites montagnes qui dominent de larges dépressions plus ou moins planes, ouvertes sur la Méditerranée.

Les monts des *Béni Snassene* correspondent à un massif calcaire jurassique orienté OSO-ENE, culminant à 1532 m et rattaché sur le plan structural au domaine atlasique (Laaouina, 1990). Ces montagnes sont jalonnées de cours d'eau qui ont taillé des gorges profondes à parois verticales (gorges de Zegzel). La prédominance de calcaire fissuré dans les Béni Snassène, ajoutée à une pluviométrie appréciable (500-600 mm), est à l'origine d'une grande nappe phréatique, correspondant à la plus importante réserve d'eau douce souterraine dans la région.

Les monts *Kebdana* correspondent à un chaînon de calcaire et de marne du Jurassique au Miocène supérieur ; il est allongé sur près de 50 km, en direction ENE-WSW, et sépare la vallée de la basse Moulouya du bassin de Bou Areg. Son avancée en mer sous forme de cap (Ras El Ma ou Ras Kebdana) a permis d'individualiser à l'ouest une large baie (baie de Sa'idia) où se situe le site. La bordure marine de ce cap est sous forme de falaises verticales (46 m à Ras El Ma) ; surplombant une zone de rochers qui émergent en mer ; les plus importants de ces rochers sont ceux qui composent le complexe insulaire des îles Chaffarine qui émergent à trois kilomètres au nord de la pointe de Ras El Ma.

La Plaine de Triffa est la troisième unité morphologique qui cadre ce bassin versant ; elle a une forme sub-triangulaire allongée, bordée au sud par le massif montagneux des Béni Snassene, au nord-ouest par les monts Kebdana et au nord-est par les collines basses de Oulad Mansour et les monts Msirda (situés en Algérie). L'épaisseur décamétrique des remblaiements plio-quadernaires

montre que cette plaine correspond à un bassin de subsidence ; lequel est comblé par des formations gypsifères miocènes, responsables du taux de salinité élevé de l'aquifère, en plus de marnes bleues et verdâtres du Pliocène, constituant le plancher des aquifères superficiels.

D'épaisses croûtes calcaires quaternaires constituent une armature périphérique de la plaine ; elles couvrent en particulier le pourtour des collines de Oulad Mansour, qui limitent cette plaine au nord. Ces collines, culminant à près de 200 m d'altitude, constituent un vrai horst qui sépare la plaine de Triffa de la dépression des Charba (plaine de Sa'idia). Elles sont marquées par une flexure qui relève des calcarénites du Quaternaire fossilisé sous le Quaternaire récent de la plaine, la plaine littorale située entre cette falaise et la mer correspond au bloc affaissé, où le Jurassique s'enfonce de plusieurs centaines de mètres sous le niveau de la mer.

Le secteur côtier est composé d'une plage sableuse sub-rectiligne, longue d'environ 22 km, surmontée par un cordon dunaire bas, interrompu uniquement au niveau de l'embouchure de la Moulouya. Cette dune, haute de moins de 10 mètres, montre au moins trois couloirs (bas fonds) empruntés par les eaux de mer lors des tempêtes, l'un d'eux correspondant à un canal creusé pour l'évacuation des eaux des bassins aquacoles.

Vu sa position sur la marge sud-ouest de la Méditerranée, le Nord-Est du Maroc se trouve sous un **climat** typiquement méditerranéen.

La moyenne annuelle des *précipitations* dans le bassin de la basse Moulouya varie entre 250 mm et 530 mm, les données anciennes (avant 1963) étant plus élevées que les données plus récentes. Cependant la grande majorité de ce bassin reçoit entre 300 et 400 mm, ce qui témoigne d'une certaine aridité du climat. Le massif des Béni Snassene, mieux arrosé que les basses plaines, reçoit quelque 500-600 mm de précipitations ; une très faible partie de celles-ci tombe sous forme de neige, laquelle ne persiste généralement pas plus de 1-2 jours (voire une semaine sur les versants peu ensoleillés). La grêle est également peu fréquente (en moyenne 1-5 jours par an) et tombe surtout sur les Béni Snassene. Le nombre de jours de pluies en montagne est de 45 jours (Tafoghalt-850 m d'alt.) et 50 jours (Aïn Almou-1380 m d'alt.). En plaine, des valeurs similaires sont données par Gaussen *et al.* (1958) à Berkane (46 jours/an).

Le caractère méditerranéen du climat est très prononcé dans la région, puisque 70-80% des pluies tombent entre les mois de décembre et de mai. Les mois de février-avril sont les plus humides, alors que les mois de juillet et août sont très secs. Une chute brutale de la quantité des pluies a lieu entre les mois de mai et de juin. L'irrégularité interannuelle des précipitations, phénomène également caractéristique du climat méditerranéen, est très marquée dans la région.

Les *températures* varient peu dans l'espace ; les moyennes des maxima du mois le plus chaud (août) varient entre 26.7°C et 28.5°C en altitude (Béni Snassene) et entre 25 et 31°C en plaine (Triffa). Le mois le plus froid (janvier) présente des minima moyens de 1.9 à -0.2°C en montagne, de 4.6 à 5°C au piémont des Béni Snassene et de 9-12 en plaine. Le gel est peu fréquent et se localise essentiellement en altitude (5-10 jours/an dans les Béni Snassene). Il convient de noter la faiblesse de l'amplitude thermique au niveau de la plaine irriguée (Slimania et Boughriba).

En été, alors que les précipitations sont pratiquement absentes, les températures moyennes varient entre 25 et 31°C ; cette aridité est compensée par une certaine humidité de l'air, due à la proximité de la mer, à la fréquence du brouillard et à l'extension des surfaces irriguées. Cependant le chergui provoque des pics de chaleur variant entre 40°C et 47°C en plaine.

Dans le Nord-Est du Maroc, deux types de **vents** dominant : ceux de l'Ouest et du Sud-Ouest, fréquents surtout en hiver, et ceux du Nord et du Nord-Est qui dominant en été. Localement, ce régime subit une certaine influence des reliefs. Par ailleurs, sous l'effet des écarts de température entre les domaines continental et marin, la brise de terre et la brise de mer permettent un échange quotidien de masses d'air entre ces deux domaines, ce qui explique le léger adoucissement des températures en saison estivale.

Le **bioclimat** est de type thermoméditerranéen ; les bas reliefs et la vallée du cours terminal de la Moulouya, constituant la majeure partie du bassin versant, se trouvent sous un bioclimat *semi-aride à hiver tempéré* ; en montagne (Béni Snassene), domine l'étage *sub-humide à hiver frais* (station de Tafoghalt) ou *froid* (station de 'Aïn Almou). L'aridité s'accroît le long d'un couloir étroit qui

correspond au fond de la vallée de la Moulouya (Mechra' Homadi, Tanzaght), à l'ouest des Béni Snassene ; ce couloir constitue un prolongement vers le nord de l'étage aride à hiver tempéré, qui règne au fond de la vallée de la moyenne Moulouya, sans atteindre la plaine côtière.

Les **apports hydriques** des affluents de la Moulouya furent considérables avant la construction des barrages (1.614 Mm³/an) ; mais l'intégration de données récentes dans les estimations des débits (données de 1939-1996) a abouti à des valeurs plus faibles (1.179 Mm³/s), fortement marqués par la sécheresse. En aval des barrages, le cours central est essentiellement alimenté par les apports des résurgences situées au niveau des gorges, en amont de l'oued Cherra'a. Ces apports, estimés à plus de 3-5 m³/s, assurent la majeure partie du débit pendant les étiages, malgré une forte pression de pompage qu'ils subissent. Le principal affluent que reçoit la rivière dans son bas cours (à quelques kilomètres de l'embouchure) se situe sur la rive droite ; il s'agit de l'oued Cherra'a, alimenté essentiellement par l'oued Zegzel, mais dont les eaux sont dérivées (parfois en totalité) pour l'irrigation. Sur la rive gauche de la Moulouya, Oued Sebra, qui draine les reliefs qui dominent la dépression de Sebra, entre Kbdana et Bni Bou Yahy, est temporaire ; mais ses apports sont plus importants que ceux des ruisseaux à écoulement aléatoire provenant des Kbdana.

Ces apports hydriques ne couvrent pas la totalité des besoins agricoles de la région ; lesquels sont en partie satisfaits à l'aide de pompages effectués uniquement dans les nappes à qualité acceptable (<1.5 g/l). Ces prélèvements s'évaluent à environ 20.10⁶ m³/an.

16. Valeurs hydrologiques

La principale valeur hydrologique du site réside dans la recharge de la nappe côtière via la présence de dépressions où s'accumulent les eaux douces d'origine pluviale (crues hivernales). Ce rôle revêt une grande importance lorsqu'il est couplé avec la participation de ces apports à l'abaissement de la salinité des eaux souterraines.

17. Types de zones humides

a) présence

Marine/côtière

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Zk(a)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Continentale

L	M	N	O	P	Q	R	Sp	Ss	Tp	Ts	U	Va	Vt	W	Xf	Xp	Y	Zg	Zk(b)
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	----	----	---	----	----	---	----	-------

Artificielle

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Zk(c)
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

b) dominance

Les habitats peuvent être classés selon l'ordre décroissant des superficies : eaux marines peu profondes (A), lacs/étendues d'eau salés saumâtres intermittents (R), mares saumâtres saisonnières (Ss), forêt alluviale (Xf), rivière permanente (M), rivage de sable (E), lit aquatique marin (B), zones humides dominées par des buissons (W), eaux d'estuaire (F), lac d'eau douce permanent (O), marais intertidaux (H), canaux et fossés (9), source saumâtre (Y).

Note : les étangs d'aquaculture abandonnés (1), s'ils sont acceptés dans le site, se classent en troisième position.

18. Caractéristiques écologiques générales

Ce site côtier se caractérise par une grande diversité d'habitats, sachant qu'il couvre cinq systèmes (marin, estuarien, fluvial, palustre et lacustre) et comporte l'habitat dunaire côtier et quelques milieux artificiels.

- Le système marin comprend les eaux côtières et la plage sableuse.
- Le système estuarien correspond au lit actuel de la rivière et à un ensemble de zones 'marécageuses' envahies par une végétation haute (phragmites, scirpes, joncs, typhas, tamarix) ou halophile (*Arthrocnemum*, *Suaeda*, *Inula* ...).
- Le Système palustre présente différents faciès : immersion permanente, temporaire ou semi-permanente ; il est constitué des marais saumâtres de 'Aïn Chebbak et de la plaine des Charba, celle-ci ayant été auparavant dans le système estuarien, mais elle en a été séparée récemment par la rocade. L'ancien lit de la rivière situé dans cette dernière zone est considéré comme palustre. La végétation halophile (*Arthrocnemum*, *Juncus*, *Inula* ...) domine dans ce système, avec localement des hydrophytes hauts (zones d'immersion permanente ou semi-permanente) ou des lits aquatiques (algues et autres plantes submergées).
- Le Système d'eau courante est représenté surtout par le cours de la rivière en amont du pont de la route côtière ; ses eaux se salifient de l'amont vers l'aval ; une forêt alluviale, composée de Tamarix longe ses rives.
- Le Système lacustre est entièrement artificiel et correspond aux bassins aquacoles abandonnés, inondés par les eaux pluviales et envahis localement par un lit aquatique.
- Les sources sont rares mais salées ('Aïn Zebda ...).
- Les canaux artificiels correspondent aux drains où l'écoulement des eaux est permanent.

19. Flore remarquable

L'inventaire actuel de la flore naturelle de l'embouchure de la Moulouya se compose d'une trentaine de taxons, qui se répartissent entre 15 familles, les *Chenopodiaceae* étant les mieux représentées (6 taxons), alors que trois autres familles (*Cyperaceae*, *Poaceae* et *Potamogetonaceae*) montrent chacune trois taxons. Cette flore présente peu d'originalités, mais on y note l'existence de quatre espèces remarquables, deux étant très rares au Maroc (*Limonium cymuliferum*, *Paspalum vaginatum*) et les deux autres sont considérées comme vulnérables (*Ruppia maritima* et *Sarcocornia perennis*).

20. Faune remarquable

Malgré le peu d'informations sur les invertébrés, on estime que ce groupe comporte un grand nombre de taxons rares, vu l'isolement écologique qu'a connu le site durant l'ère quaternaire.

Les **Poissons**, mieux connus sur le plan qualitatif, montrent au moins cinq espèces remarquables : *Barbus moulouyensis*, endémique de la Moulouya, *Barbus nasus* et *Atherina boyeri*, endémiques nord-africains rares, l'Alose feinte *Alosa fallax* et l'Anguille *Anguilla anguilla*, rares ou vulnérables au Maroc. L'Alose vraie *Alosa alosa* serait encore représentée dans la Moulouya au moins par des hybrides, ce site constituant probablement le dernier refuge de ces hybrides au Maroc.

Les **Oiseaux** constituent le groupe qui comporte le plus d'espèces remarquables, puisqu'il comporte deux espèces globalement menacées ou 'semi-menacées' (near-threatened) et 27 espèces rares ou menacées à l'échelle du Maroc (El Agbani & al., 2003).

Les espèces d'intérêt mondial sont le Rougequeue de Moussier *Phoenicurus moussieri*, endémique nord-africaine, la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, taxon vulnérable représenté dans le site par son effectif le plus élevé au Maroc (environ 200 couples reproducteurs) et le Goéland d'Audouin *Larus audouinii*, petit Laridé spécifique à la Méditerranée, classé 'semi-menacé' (near-threatened), qui se reproduit sur les îles Chafarines et utilise le site comme reposoir et 'lavoir'.

Sept autres espèces sont considérées comme menacées à l'échelle du Maroc : trois Ardéidés (Butor étoilé *Botaurus stellaris*, Crabier chevelu *Ardeola ralloides*, Héron pourpré *Ardea purpurea*) et un Rallidé (Talève sultane *Porphyrio porphyrio*) se reproduisent de façon certaine dans le site, alors que les autres (Râle d'eau *Rallus aquaticus*, Locustelle lusciniotide *Locustella luscinioides* et Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*) y sont considérées comme nicheurs probables.

Parmi la vingtaine d'espèces rares au Maroc, quelques unes se reproduisent régulièrement dans le

site (Avocette élégante *Recurvirostra avosetta*, Busard cendré *Circus pygargus*, Sterne naine *Sterna albifrons*), alors que la plupart des autres y sont peu fréquentes et généralement en tant que visiteurs.

Un **Mammifère** menacé au Maroc (la Loutre *Lutra lutra*) vit encore le long de la rivière.

21. Valeurs sociales et culturelles

L'estuaire fait l'objet d'une amodiation de pêche de civelles, à des fins d'engraissement et de commercialisation. En plus de cette valeur réelle, on peut citer deux valeurs sociales potentielles :

- quelque 26 espèces animales aquatiques d'intérêt économique, ont été recensées dans le site ; il s'agit de six Mollusques, deux Crustacés et quinze Poissons ; leur exploitation a presque cessé à cause de leur raréfaction ;

- la vallée de la Moulouya présente de grandes qualités paysagères, notamment des vues panoramiques uniques en leur genre (mer et plage, embouchure, vastes sansouires, paysage végétal en mosaïque, forêt de Tamarix ...), pouvant générer une activité écotouristique.

22. Régime foncier/propriété

a) dans le site Ramsar

Domaine public très prédominant : hydraulique (eaux continentales) ; maritime (eau et plages côtières) ; forestier (dunes, ripisylves).

Vers l'arrière pays, les terrains collectifs et/ou privés prédominent sur les rives du site.

b) dans la région voisine

Terrains communaux ou privés, domaine public (maritime, hydraulique et forestier).

23. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau)

a) dans le site Ramsar

Espaces naturels et semi-naturels dominants (culture abandonnées, remplacées progressivement par la végétation naturelle) ; espace balnéaire ; activités pastorales ; infrastructures routières et portuaires ; ferme aquacole abandonnée.

b) dans la région voisine /le bassin versant

Agriculture et pâturage, avec présence d'un grand périmètre irrigué ; habitat humain rural. Habitat urbain (grand quartier en cours de construction, constituant une extension vers l'ouest de la ville de Saïdia).

24. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'utilisation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement

a) dans le site Ramsar

Les dysfonctionnements majeurs enregistrés dans le site sont liés aux perturbations hydrologiques, sachant que les pertes en habitats sont globalement faibles, comparativement aux mutations qui les ont affectées.

Pertes en habitats humides (défrichements surtout) : elles ont pour principales causes l'agriculture et les carrières de sable/gravier, lesquelles se concentrent le long des berges de la rivière ; si l'abandon de l'agriculture provoque localement un retour spontané de la végétation halophile naturelle, les carrières causent des dégâts de plus en plus graves (destruction des berges, larges clairières dans la tamariciaie). Les pistes et les sentiers, relativement nombreux, ont remplacé une grande proportion des habitats humides, en plus de l'espace consommé par la route côtière ; il convient de signaler l'extension progressive de la ville de Saïdia vers le centre des marais de

Charba. Les pompages dans la rivière sont nombreux, mais ceux considérés comme excessifs concernent le marais (bras mort) de Boudia.

Transformations d'habitats : il s'agit notamment de l'élimination de 200 ha de végétation halophile naturelle au profit des bassins aquacoles ; l'augmentation de la salinité de la nappe et des sols voisins est une conséquence directe de ces infrastructures. Par ailleurs, la route côtière joue le rôle de barrière aux échanges hydrologiques entre les eaux estuariennes et la plaine plus à l'est, réduisant celle-ci à un habitat palustre saumâtre. Les marais de 'Aïn Chebbak, dont les eaux sont drainées depuis fort longtemps, auraient connu une extension de la végétation halophile et une régression des hydrophytes hauts (scirpes, typhas, phragmites, joncs) et des tamarix.

Modifications du fonctionnement hydrologique et de la qualité du milieu : elles consistent principalement en une salinisation générale des eaux de surface et souterraines, liée à une baisse de la fonction des crues de l'oued Moulouya et à l'activité aquacole ; une pollution d'origine agricole et urbaine (eaux usées de Berkane) est très probable vu les teneurs relativement fortes en métaux lourds. Un cas de pollution organique aiguë et chronique est à signaler à 'Aïn Zebda, alors qu'une pollution urbaine (déchets hydriques et solides) est à prévenir de l'extension de la ville de Sa'idia.

Pertes en biodiversité : elles doivent être considérées en tant que conséquence directe des impacts précités, en plus de la surexploitation des ressources biologiques ; une régression en effectif a été en effet enregistrée chez deux invertébrés (Praire *Venus gallina* et Coque *Cardium edule*), des poissons migrateurs et estuariens (Grande Alose *Alosa alosa*, Anguille *Anguilla anguilla* ...), des Oiseaux (Ibis chauve *Geronticus eremita* et Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* ...).

Perte des valeurs esthétiques : le paysage est très affecté par les pistes anarchiques et, localement, par les remblais ; les déchets solides (plastic, boîtes métalliques, verre cassé ...) sont concentrés surtout le long de la plage et des dunes, ainsi qu'au niveau de 'Aïn Zebda.

b) dans la région voisine

Les facteurs les plus défavorables résident en l'installation de l'habitat humain autour et dans les zones humides.

25. Mesures de conservation en vigueur

Interdiction de la pêche dans les eaux continentales et de la chasse.

26. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées

Classement des marais de Charba et des marais de rive gauche de l'embouchure comme réserves intégrales. D'autres propositions ont été faites dans le cadre du diagnostic MedWetCoast, notamment l'annulation de la pêche des civelles et la mise en valeur écotouristique et éducative du site.

27. Recherche scientifique en cours et équipements

- Etudes réalisées : recherches au niveau régional ou local relatives à la géomorphologie, à l'hydrologie, à la qualité des eaux, aux poissons (anguille et aloses notamment), à l'avifaune (migratrice et nicheuse), à l'herpétofaune ..., dont une synthèse a été réalisée dans le cadre du projet MedWetCoast.
- Etude en cours : étude de faisabilité d'une mise en valeur écotouristique et éducative du site : réalisée par le Groupe de Recherche pour la Protection des Oiseaux au Maroc, avec une aide financière de l'AFD dans le cadre du projet MedWetCoast.

28. Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site

Visites de groupes d'étudiants de la Faculté des Sciences d'Oujda, dans le cadre de travaux pratiques d'écologie et de géologie.

29. Loisirs et tourisme actuels

Tourisme balnéaire et randonnées non organisées ; récemment, le projet MedWetCoast a initié des actions en vue de l'utilisation du site pour l'écotourisme et l'éducation environnementale

30. Juridiction

- Législation de la Chasse et de la pêche dans les eaux continentales (Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification, Rabat).
- Législation relative à l'exploitation des carrières (Minist. Trav. Publ.).
- Loi sur les Etudes d'Impacts Environnementaux (Département de l'Environnement).
- Législation de la pêche maritime (Département des pêches maritimes).
- Loi 10-95 sur l'Eau (Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau).

31. Autorité de gestion

- Ministère de l'Intérieur (Province de Berkane, Berkane).
- Haut Commissariat aux Eaux & Forêts et à la Lutte Contre la Désertification : DREF de Oriental à Oujda (Service Provincial de Berkane) ; DCRF (Division de la Cynégétique, de la Pisciculture et de la Biodiversité), Rabat, Téléfax : +212 37 67 00 87. E-mail : mhaffane@yahoo.fr.
- Ministère des Travaux Publics (Domaine Hydraulique maritime), Rabat.
- Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau (Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, Oujda).

32. Références bibliographiques

- AEFCS (1996).- *Plan Directeur des Aires Protégées du Maroc*. Rapport inédit, Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols/BCEOM/SECA/ISR/EPHE.
- Barathon J.J. (1989).- *Bassins et littoraux du Rif oriental (Maroc) : Evolution morphoclimatique et tectonique depuis le néogène supérieur*. Centre Interuniv. d'Etudes Médit., Univ. de Poitiers, 531 pp.
- Carlier P. (1971).- La plaine des Triffa. In : Ressources en eau du Maroc : 1. domaines du Rif et du Maroc oriental. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc*, 231, pp. 301-315.
- Dakki M. & El Agbani M.A. (1993).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1993. *Doc. Inst. Sci.*, Rabat, 16, 32 pp.
- Dakki M. & El Agbani M.A. (2003).- *Recensements hivernaux d'oiseaux d'eau au Maroc : Résultats du suivi de 1983-2000 et leur application à l'évaluation des sites inscrits ou proposés pour inscription sur la liste Ramsar*. Rapp. inédit, Projet WWF International "Inscription de nouveaux sites marocains sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale". HCEFLCD/Inst. Sci./WWF/Bur. Ramsar, 15 pp.
- Dakki M. & El Hamzaoui M. (1998).- *Les zones humides (Maroc) : Rapport national*. Rapp. Inédit, AEFCS/MedWet 2/Bur. Conv. Ramsar, 36 pp., 4 photos coul., 2 cartes.
- Dakki M. (1997).- *Etude Nationale sur la Biodiversité : Faune aquatique continentale*. Rapport, Minist. Envir. Maroc/PNUE, 99 pp.
- Dakki M., B. El Fellah, M. Fekhaoui, B. El Houadi, A. Benhoussa & Dakki N. (2003).- *Diagnostic pour l'aménagement des zones humides du Nord-Est du Maroc : 1. Embouchure de la Moulouya*. Rapport, Projet MedWetCoast (Diagnostic), Deptt. Envir. & Dptt Eaux et Forêts, Rabat, 52 pp.
- Dakki M., Baouab R.E. & El Agbani M.A. (1991).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1991. *Doc. Inst. Sci.*, 14, 30 pp.
- Dakki M., Qninba A., El Agbani M.A. & Benhoussa A. (2003).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : 1996-2000. *Trav. Inst. Sci.*, Rabat, série Zool., 45, 28 pp.
- Dakki M., Qninba A., El Agbani M.A., Benhoussa A. & Beaubrun P.C. (2001).- Waders wintering in Morocco : national population estimates, trends and site-assessments. *Wader Study Group Bull.*, 96, pp. 35-47.
- El Agbani M.A. & Dakki M. (1992).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1992. *Doc. Inst. Sci.*, 15, 32 pp.
- El Agbani M.A. & Dakki M. (1994).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1994. *Doc. Inst. Sci.*, 17, 29 pp.
- El Agbani M.A. (1997).- *L'Hivernage des Anatidés au Maroc : principales espèces, zones humides d'importance majeure et propositions de mesures de protection*. Thèse Doct. Etat ès-Sciences, Univ. Mohammed V, Rabat, 186 pp.
- El Agbani M.A., Baouab R.E. & Dakki M. (1990).- Recensement hivernal d'Oiseaux d'eau au Maroc : janvier 1990. *Doc. Inst. Sci.*, 13, 26 pp.

- El Agbani M.A., Dakki M., Beaubrun P. C. & Thévenot M. (1996).- L'hivernage des Anatidés (Anatidae) au Maroc : effectifs et sites d'importance internationale et nationale. *Gibier Faune Sauvage*, Game Wildl, 13, pp. 233-249.
- El Agbani M.A., Qninba A., Hamidi S. & Maamri A. (2003).- *Diagnostic ornithologique : Embouchure de la Moulouya*. Rapport, Projet MedWetCoast (Diagnostic), Deptt. Envir. & Dptt Eaux et Forêts, Rabat, 93 pp.
- Fennane M. & Ibn Tattou M. (1998).- Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea*, 8, 243 pp.
- Gausson H., Roux G. & Bagnouls M.F. (1959).- *Carte des précipitations du Maroc*. Dir. Agricult. Forêts, Rabat, feuille 2 (en dépôt à l'Institut Scientifique de Rabat).
- Hamidi S. (2000).- *Les Passereaux du Maroc Oriental : phénologie, écomorphologie et écophysologie*. Thèse doc. Etat ès-Sci., Fac. Sci. Oujda, 245 pp. + annexes
- Irzi Z. (2001).- *Les environnements du littoral méditerranéen du Maroc compris entre l'oued Kiss et le Cap des Trois Fourches : dynamique sédimentaire et évolution et écologie des Foraminifères benthiques de la lagune de Nador*. Thèse doc. Etat ès-Sci., Univ. Mohammed V, Rabat, 291 pp. + annexes.
- Laaouiina A. (1990).- *Le Maroc nord-oriental : reliefs, modelés et dynamique du calcaire*. Publ. Rectorat Univ. Mohammed Ier, Oujda, 1, 605 pp.
- Maamri A. (1994).- *Flux, rétention et incorporation des apports allochtones végétaux dans les réseaux trophiques des eaux douces de la basse Moulouya*. Thèse 3^{ème} cycle, Uni. Mohamed 1^{er}, Fac. Sci., Oujda, 133 pp.
- Margat J. (1961).- Les eaux salées au Maroc : hydrogéologie et hydrochimie. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc*, 151, pp. 7-137 + carte coul.
- MTP/SOGREAH/SAEM/SAFEGE (1987).- *Etude du plan directeur d'aménagement des eaux du bassin de la moulouya : Etude des ressources en eau*. Rapp. Inédit, Dossier B (hydrologie), 146 pp. + annexes.
- MTP/SOGREAH/SAEM/SAFEGE (1992).- *Etude du plan directeur d'aménagement des eaux du bassin de la moulouya. Mission d'étude 2-3*. Rapp. Inédit., 85 pp.
- Rahhou I. (1995).- *Contribution à l'étude écologique et toxicologique des civelles d'Anguilla anguilla de la basse Moulouya*. Thèse 3^{ème} cycle, Fac. Sci., Oujda, 68 pp.
- Reynal J.P. (1961).- *Plaines et piedmonts du bassin de la Moulouya (Maroc oriental) : étude géomorphologique*. Rabat, 618 pp.
- Rguibi Idrissi H. (2002). – *Analyse comparative de la migration de quelques passereaux au Maroc à l'aide des données de baguage et d'un suivi dans deux zones humides*. Thèse Doctorat National Biologie, option Ecologie Animale, Université Mohammed V – Agdal, Faculté des Sciences Rabat, 156 pp.
- Ruellan A. (1970).- *Contribution à la connaissance des sols des régions méditerranéennes : les sols à profils calcaire différenciés de la plaine de la basse Moulouya (Maroc Oriental)*. Mém. ORSTOM, 54, 302 pp.
- Sabatier M.R. (1993).- *Recherches sur l'écologie et la biologie des Aloses au Maroc (Alosa alosa Linné, 1758 et Alosa fallax Lacepede 1803)*. Thèse Doct., Univ. Bretagne Occidentale, 326 pp. + annexes.
- Sbaï A., Moussaoui F. & Oualit N. (1992).- Le régime des vents au Maroc Oriental. *Méditerranée*, 3, 4, pp. 45-52.
- Thévenot M. & Qninba A. (2003).- *Oiseaux d'eau nicheurs du Maroc*. Rapp. inédit, Projet WWF International "Inscription de nouveaux sites marocains sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale". HCEFLCD/Inst. Sci./WWF/Bur. Ramsar, 89 pp.
- Yahyaoui A. (1991).- *Etude comparée des civelles d'anguilles Anguilla anguilla (Pisces, Anguillidae) dans trois sites méridionaux (atlantiques et méditerranéens)*. Thèse Doct. Etat. ès-Sci., Fac. Sci. Rabat, 314 pp.

Annexe : Résultats des recensements internationaux d'oiseaux d'eau (hiver) : *Embouchure de la Moulouya*

Années	1983	1984	1985	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	2000
<i>Anser anser</i>											1				
<i>Tadorna tadorna</i>										20					
<i>Anas penelope</i>		18			14					9			3		
<i>Anas crecca</i>	5					40				3					
<i>Anas platyrhynchos</i>			9	18		20	50	50		20	22	6	120		13
<i>Anas acuta</i>		26				2				250				4	
<i>Anas clypeata</i>		92	2			70	50			11				2	
<i>Marmaronetta angustirostris</i>										3					
<i>Aythya ferina</i>	13					12	50			29		2			
<i>Aythya nyroca</i>		10									3				
<i>Aythya fuligula</i>												1			
<i>Anatidae spp.</i>						20			3			10			
<i>Tachybaptus ruficollis</i>		5	5	1	1	3	5	3	1	11		12		2	
<i>Podiceps cristatus</i>							5	4							3
<i>Podiceps nigricollis</i>							5	2		1	1	2			
<i>Morus bassana</i>													8		
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>						40		4		16	66			10	
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>							50		1		2				
<i>Phalacrocorax spp.</i>												2			
<i>Ardea cinerea</i>	4	3	8	6	1	30	50	10	8	99	10	39	5	5	
<i>Ardea purpurea</i>														1	
<i>Egretta garzetta</i>	5	3	5	1	1	6	5	3	1	70		1	2	3	
<i>Ardea ibis</i>						10	5	30		1	100			21	
<i>Nycticorax nycticorax</i>									12						
<i>Botaurus stellaris</i>	1														
<i>Ciconia ciconia</i>				1		2	5	1	1	2	5			42	
<i>Plegadis falcinellus</i>								7		1					
<i>Phoenicopterus ruber</i>										17				12	
<i>Grus grus</i>						17									
<i>Porzana porzana</i>	2														
<i>Gallinula chloropus</i>		4	3	2				1				1			
<i>Porphyrio porphyrio</i>		1					5	4	10				3	1	
<i>Fulica atra</i>	80	244	37	150	78	400	500		8	115	78	75		4	41
<i>Haematopus ostralegus</i>		2							2						
<i>Himantopus himantopus</i>							5								
<i>Recurvirostra avosetta</i>					6		5			20					
<i>Burhinus oediconemus</i>							5			15			4		
<i>Vanellus vanellus</i>			2			20									
<i>Pluvialis apricaria</i>			20												
<i>Pluvialis squatarola</i>		1								5					
<i>Charadrius hiaticula</i>								10	1	1					
<i>Charadrius dubius</i>	18					100	50			2					
<i>Charadrius alexandrinus</i>	2	1			1		5		2	14			9		39
<i>Limosa limosa</i>				14		30	5			50					
<i>Numenius phaeopus</i>			10												
<i>Numenius arquata</i>			5					6	4	140					
<i>Tringa erythropus</i>						1				28					
<i>Tringa totanus</i>	20	1	58	3	4	4	5	10	4	20			17	10	
<i>Tringa nebularia</i>						1				3				1	
<i>Tringa ochropus</i>	3						5			2			3		
<i>Tringa spp.</i>												5			
<i>Tringa hypoleucos</i>			18				50			2					
<i>Gallinago gallinago</i>	6		58	5	60	25	5	1		5	11				
<i>Calidris alba</i>	70	40	45		6	50	50	3		62		3	8	6	20
<i>Calidris minuta</i>										11			3		
<i>Calidris alpina</i>		17							12	303		7			
<i>Calidris spp.</i>								50							
<i>Philomachus pugnax</i>					2				3	3					
<i>Larus audouinii</i>							50	40	1	1	150		107	24	13
<i>Larus cachinnans</i>			1256			200	500	200		106	47	270	1260	300	251
<i>Larus fuscus</i>	2										5				
<i>Larus ridibundus</i>	4		238			5				138	40	123	12	4	3
<i>Larus minutus</i>					1										
<i>Larus spp.</i>	200						50								
<i>Chlidonias niger</i>								200							
<i>Sterna caspia</i>					1										
<i>Sterna hirundo</i>										1					
<i>Sterna bengalensis</i>														9	
<i>Sterna sandvicensis</i>										10		5	82	10	
<i>Pandion haliaetus</i>		1								2	2		1		
<i>Circus aeruginosus</i>	5	1			3	3	5	3	1	8	13	2		2	
<i>Circus cyaneus</i>										1	4				
<i>Alcedo atthis</i>	5		4	1				2		1				1	
Effectifs totaux	445	470	1783	201	179	1111	1580	644	75	1632	560	566	1647	474	383