

# HABITATS D'UN SITE RAMSAR CÔTIER DU MAROC, LA MERJA ZERGA: APPROCHES TYPOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIQUE

Abdelaziz BENOUSSA<sup>1</sup>, Mohammed DAKKI<sup>2</sup>  
Abdeljebbar QNINBA<sup>3</sup> et Mohammed Aziz EL AGBANI<sup>2</sup>

1. Faculté des Sciences, Déptt Biologie, Av. Ibn Battota, B.P. 1014, Rabat-Agdal (Maroc).
2. Institut Scientifique, CEMO, Av. Ibn Battota, B.P. 703, Rabat-Agdal (Maroc).
3. Faculté des Sciences, Département de Biologie, B.P. 133, Kénitra (Maroc).

## RESUMEN

L'application des critères typologiques de la méthodologie MedWet d'inventaire des zones humides a permis d'identifier et de délimiter onze types d'habitats dans le site côtier marocain de Merja Zerga. Une autre technique de typologie, l'Analyse Factorielle des Correspondances multiples, utilisant neuf descripteurs des habitats (paramètres hydrologiques, granulométrie du substrat et type de végétation), a donné des résultats comparables à ceux de la méthodologie MedWet, avec une prédominance des paramètres hydrologiques dans l'explication du premier plan factoriel. Cette deuxième application a pour objectif de rechercher un support d'illustration de la distribution écologique (microdistribution) des oiseaux d'eau dans la lagune étudiée. La concordance des deux techniques employées témoigne, d'une part, de l'objectivité de schéma MedWet et, d'autre part, d'une assurance quant à l'utilisation du premier plan factoriel de l'analyse factorielle comme moyen d'illustration de l'écologie de l'avifaune.

Mots clés: Zones humides, habitats, cartographie, typologie, analyse factorielle des correspondances multiples, Maroc.

## ABSTRACT

Wetland habitats of a Moroccan coastal Ramsar site, Merja Zerga : cartographic and typological approaches. The application of the habitats classification criteria established in the MedWet methodology of wetland inventories permitted to identify and to delineate 11 habitats types in the Moroccan coastal wetland of Merja Zerga. An other technique of typology, the multiple Factorial Analysis, using nine habitat descriptors (hydrological parameters, substrate grain size and vegetation type, gives approximately the same results as the MedWet methodology, with predominance of hydrological parameters in the explanation of the first factorial plane. The main objective of the latter application is to search for an illustration support for the study of the waterfowl ecological distribution into the lagoon studied.

The result concordance of the two techniques used proves, at the same time the objectivity of the MedWet scheme and the insurance of the utilisation of the first plane of the factorial analysis as an illustration, mean of the ecology of the birds.

Key words: Wetlands, habitats, typology, cartography, multiple Correspondence Analysis, Morocco.

## INTRODUCTION

Dans tout écosystème, la richesse des peuplements est très dépendante de la diversité des habitats qu'ils utilisent; de ce fait, la connaissance de ces derniers occupe une place de premier ordre dans la conservation in situ de la biodiversité.

Les zones humides sont parmi les écosystèmes où l'étude des habitats a connu un développement appréciable, à la fois comme paramètre d'interprétation écologique et élément essentiel des plans pour la conservation. Les inventaires des zones humides ont contribué à cet essor. Au Maroc, les inventaires constituent une priorité dans la plupart des programmes de recherche sur les zones

humides; les habitats y sont abordés via des études détaillées dans grands complexes et des approches synthétiques nationales. Le site de Merja Zerga, objet de la présente étude, a été privilégié dans ces études dans la mesure où il a fait l'objet d'un suivi écologique et de tentatives d'inventaire (Flower et al., 1992; Dakki et al., 1995, 1998; El Agbani et al., 1998 et Bayed et al., 1998). Ce privilège lui est dû à la grande diversité de ses habitats, offrant un champs capable de générer des enseignements écologiques de valeur et une problématique variée de gestion. Par ailleurs, la valeur ornithologique internationale de ce site, en partie liée à la diversité de ses habitats, lui a valu d'être inscrit, en 1980, sur la liste de la Convention de Ramsar, et de bénéficier des premières tentatives

FIGURE 1

des plans d'aménagement au profit des zones humides du Maroc.

L'objectif essentiel du présent travail est de réaliser, en parallèle avec la cartographie des habitats, une typologie objective de ces biotopes, à l'aide d'une technique d'analyse multivariée, l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM). Cette technique fut déjà appliquée à la présentation de la distribution de macroinvertébrés ; elle a donné satisfaction dans plusieurs études menées au Maroc (Dakki, 1987; El Agbani et al., 1992 et Benhoussa et al., 1993).

La carte factorielle obtenue par projection des types d'habitats sur les deux premiers facteurs de cette analyse permettra d'expliquer la mosaïque des habitats présentée par une cartographie basée sur la typologie Med Wet (Fig. 1) toutefois cette cartographie factorielle est surtout utilisée comme support écologique d'illustration de la microrépartition des oiseaux d'eau (p. ex. Benhoussa et al., 1999).

#### SITE ETUDIE

Merja Zerga est une grande lagune de la côte atlantique marocaine;

elle se situe à l'extrémité nord-ouest de la plaine du Gharb, au sud immédiat du village balnéaire de Moulay Bouselham et à 70 km au nord de la ville de Kénitra (Fig. 2). Elle occupe une vaste dépression interdunaire séparée de l'Atlantique par un cordon dunaire, lequel est interrompu à la limite nord de la dépression, où un goulet assure une communication permanente avec l'océan.

L'hydrologie de ce milieu parallèle se trouve sous la double influence océanique et continentale. Il est constamment soumis au régime marégraphique de l'Atlantique et reçoit les eaux douces de l'oued Drader et du canal artificiel (drain) du Nador, auxquelles s'ajoutent des apports non négligeables d'une nappe phréatique d'eau douce qui affleure en plusieurs points de la zone humide. Tentatives de cartographie de cette lagune ont été réalisées. Beaubrun (1976), Zarzoso (1982), Lacoste (1984) et Caruesco (1989) ont proposé quelques croquis qui imitent la carte topographique au 1/15000. La première étude des habitats de la lagune, basée sur la typologie du programme européen CORINE-Biotopes (E.C.C., 1991), a été menée en avril 1994 par une équipe de l'Université College London (Auteurs multiples, 1994)<sup>1</sup>.

Une cartographie plus détaillée des habitats naturels a été réalisée récemment (juin-juillet 1998), dans le cadre du projet MedWet 2 (Dakki et al., 1998); celle-ci a été basée sur la typologie MedWet (Farhina et al., 1996), sachant que le site de Merja Zerga fit l'une des zones humides où a été testée cette typologie (Dakki et al., 1995). La délimitation précise des habitats fut possible grâce aux études sédimentologiques et hydrologiques menées en parallèle avec la cartographie (Bayed et al., 1998); toutefois, la connaissance de la dynamique des habitats a été acquise notamment au cours d'un suivi écologique du site que nous assurons depuis 1993.

## METHODOLOGIE

**La carte des habitats** (Dakki et al., 1998) a été réalisée à l'aide d'une photo-interprétation d'une couverture aérienne panchromatique au 1/30.000 datant de 1994. Ces mêmes photographies ont été ensuite scannées pour délimiter les habitats à l'aide d'un logiciel graphique (Corel Draw).

En plus de notre connaissance de la merja, plusieurs missions de terrain ont été nécessaires pour assurer une description des habitats et actualiser leur délimitation en se basant sur le système de classification MedWet (Farinha et al., 1996) une présentation sommaire des caractéristiques de ces habitats accompagne la carte (Tableau 1).

**La typologie des habitats** à l'aide de l'AFCM a été basée sur neuf descripteurs, scindés chacun en trois à cinq modalités (Tableau II). Ces descripteurs correspondent à ceux utilisés dans la plupart des typologies des habitats des zones humides, plus particulièrement ceux du schéma "universel" de Cowardin et al. (1979), adopté par le programme MedWet (Farinha et al., 1996).

Toutefois, deux descripteurs d'origine anthropique ont été rajoutés à l'analyse (la pression des activités humaines et la densité du bétail), vu leur grand impact sur la physionomie et la composition des habitats (formations végétales) et, par conséquent, sur l'avifaune qui les fréquente.

À fin d'établir cette typologie, 30 unités d'habitats (parcelles homogènes de la zone humide) ont été considérées; leur choix a été fait de manière à représenter à la fois tous les types d'habitats et tous les secteurs de la zone humide (Fig. 1; Tableau III), lesquels secteurs ont été délimités principalement pour faciliter l'étude de la microrépartition de l'avifaune du site et d'identifier les zones de forte concentration d'oiseaux.

## RESULTATS

### Cartographie et description des habitats

Une vue d'ensemble de la figure 1 montre que la physionomie générale de la lagune est marquée essentiellement par de vastes vasières intertidales entourées par une ceinture de végétation émergente, alors que les champs de cultures et les parcelles reboisées prédominent au niveau des dunes entourant le site.

La présentation des types d'habitats (Tableau 1) montre que chacun d'entre eux présente une physionomie homogène, déterminée par une ou deux espèces végétales dominantes ou par un type de substrat. Cette uniformité de paysages cache par endroit une importante diversité floristique, puisque plus de 149 espèces végétales ont été identifiées dans l'ensemble de la zone humide (voir Dakki et al., 1998).

### Typologie des habitats par l'AFCM.

Les données mésologiques utilisées pour la typologie par l'AFCM

sont présentées dans une matrice binaire (Tableau III) où les descripteurs sont représentés par leurs modalités (états) telles qu'elles sont définies dans le tableau II. Les trois premières colonnes donnent la correspondance des unités d'habitats dans le système de classification MedWet.



FIGURE 2

Le traitement du tableau II par l'AFCM a donné une organisation très significative des habitats sectoriels dans le plan  $F_1$ - $F_2$  (Fig. 3), ces deux axes factoriels totalisant un pourcentage d'inertie de l'ordre de 72 % ( $F_1=54,2\%$ ;  $F_2=17,8\%$ ).

Le nuage des points "unités d'habitats" s'organise dans ce plan selon une courbe en cloche qui révèle l'existence d'un gradient prédominant. La recherche des variables explicatives de ce gradient est faite à l'aide d'une simple projection de leurs modalités sur le plan  $F_1$ - $F_2$  (Fig. 4) et l'appréciation visuelle de leur "corrélation" avec les axes factoriels. Trois descripteurs hydrologiques participent à l'explication de la distribution des habitats le long de l'axe  $F_1$ : le rythme de submersion, la vitesse des courants et la profondeur maximale annuelle; ils sont suppléés par deux autres paramètres (type de végétation dominante et densité du bétail) dont les variations spatiales sont en fait dépendantes de l'hydrologie.

L'axe  $F_2$  le long duquel se fait une discrimination entre "eaux douces" palustres et d'eau courante, s'explique surtout par le paramètre "salinité", que suppléent la granulométrie du substrat et sa teneur en matière organique. Le descripteur restant (pression humaine) ne participe guère à l'explication de cette structure.

Par ailleurs, des groupements d'habitats homogènes apparaissent nettement dans cette structure, de manière à assimiler le gradient précité à une succession des "types d'habitats", laquelle s'expliquera par les facteurs dominants cités plus haut. Les pelouses humides (PL) et les prairies halophiles (JO et SL), exondées pendant de longues périodes, s'opposent dans la structure aux biotopes inondés quotidiennement (SB et VI) ou en permanence (EA et EC). Les vasières humides (VH) et la prairie halophile à *Spartina* (SP), inondées à chaque marée haute de vives eaux (deux

fois par mois) se trouvent en position intermédiaire entre les deux catégories hydrologiques précédentes.

Cependant, certains regroupements d'habitats dans la structure mésologique peuvent paraître "forcés", vu la dispersion des unités qui les composent sur le plan  $F_1$ - $F_2$ . Ceci concerne particulièrement deux unités du secteur 2 (vasières humides VH2, prairie à salicomes SL2) qui s'éloignent légèrement de leurs homologues sur la structure; cet éloignement, se faisant parallèlement à l'axe  $F_2$ , s'explique principalement par la granulométrie du substrat, plus grossière (sable fin) dans le secteur 2 que dans les autres habitats de même type.

La distribution des habitats d'eau courante reflète clairement un gradient de salinité et de type de végétation, puisque les tronçons intertidaux de l'wad Drader et du canal du Nador se positionnent entre les tronçons limniques et les chenaux lagunaires. Par ailleurs, le rapprochement entre les eaux de surface (EA) et les sablières (SB) reflète bien leur rapprochement dans la nature; toutefois, elles se différencient nettement par trois variables hydrologiques: rythme de submersion, profondeur et vitesse du courant.

**DISCUSSION**

L'utilisation de la classification MedWed pour l'inventaire et la cartographie des habitats du site Ramsar de Merja Zerga a permis

d'identifier les principaux mécanismes qui déterminent la mosaïque actuelle de ces habitats.

L'emploi d'une technique multivariée de mesure de similarités, l'AFCM, utilisant les descripteurs hydrologiques, la granulométrie du substrat et le type de végétation a abouti, à quelques détails près, aux mêmes résultats que la typologie (et cartographie) MedWed. Cette convergence, tout en validant la pertinence des deux approches, révèle une certaine objectivité du système de classification MedWed. Par ailleurs, la simplicité des données utilisées par l'AFCM, comparée à son pouvoir de discrimination et de synthèse, font de cette technique un moyen efficace pour comprendre le fonctionnement global d'un grand site, tel que celui de Merja Zerga. Le fait que la carte factorielle des habitats obtenue dans le plan  $F_1$ - $F_2$  de l'analyse ait permis de révéler des gradients hydrologiques prédominants dans le site donne une assurance quant à l'efficacité de cette carte comme support d'illustration et d'analyse de la microdistribution de l'avifaune du site. Un premier essai (Benhoussa et al., 1999) l'a bien démontré. L'emploi simultané de cette carte factorielle et de la cartographie spatiale permettra en outre de concevoir une meilleure gestion du site.

1Deux d'entre nous, A.B. et A. Q., y ont participé.  
2Analyse telle qu'elle est présentée par Lebart et al. (1977), puis modifiée par Fenehans et Young (1985).

**TITRES DES TABLEAUX ET FIGURES**  
 Figure 1: Cartographie des habitats de Merja Zerga (d'après Dakki et al., 1998, légèrement modifiée).  
 Figure 2: Situation de Merja Zerga (lagune de Moulay Bouselham).  
 Figure 3: Typologie des habitats de Merja Zerga à l'aide l'AFCM: projection des unités d'habitats sur le plan  $F_1$  - $F_2$  de l'analyse.  
 Figure 4: Interprétation de la typologie des habitats de Merja Zerga: projection des variables mésologiques sur le plan  $F_1$ - $F_2$  de l'AFCM.  
 Tableau 1: Description succincte des principaux types d'habitats.  
 Tableau II: Définition et limites des modalités des descripteurs mésologiques utilisés dans la typologie des habitats par l'AFCM.  
 Tableau III: Matrice des données mésologiques (modalités des descripteurs) utilisées pour la typologie des habitats par l'AFCM.

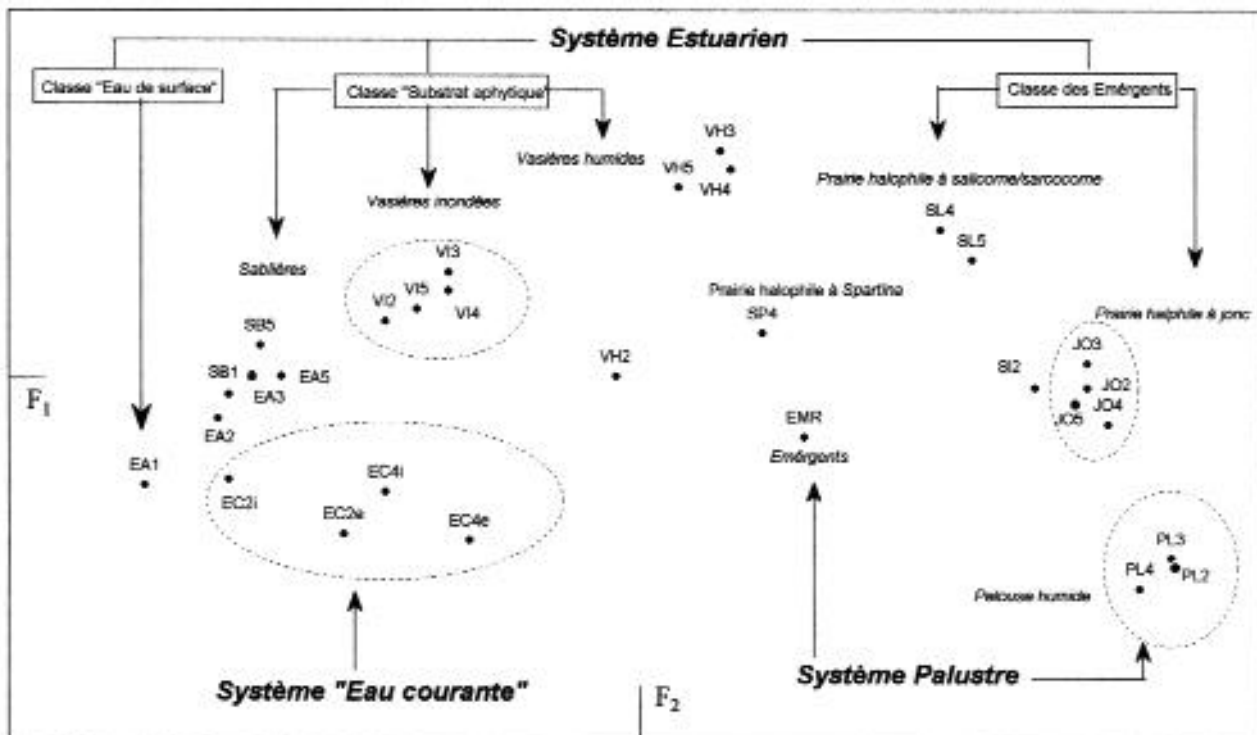


FIGURE 3



## Habitats d'un site Ramsar côtier du Maroc, la Merja Zerga: approches typologique et cartographique

Habitats	Description
<b>Chenaux subtidiaux</b>	Il s'agit de l'ensemble des chenaux d'écoulement des eaux d'origine marine, profonds de 0,20 à 6 m et constamment inondés. Leur configuration actuelle est assez différente de celle montrée par les photographies aériennes prises en 1971, laquelle diffère, à son tour, de celles établies par Beaubrun (1976) et Zarzoso (1982) ; ceci témoigne d'une évolution temporelle liée à un dynamisme hydrologique permanent. Ces habitats présentent un substrat sablonneux au niveau de la passe, qui s'enrichit en vase vers l'intérieur. Leurs rives sont très sollicitées, à marée basse, pour l'exploitation de la palourde.
<b>Sablères</b>	Ce sont des bancs de sables découverts à marée basse, au niveau du goulet, le long du chenal principal et au niveau des bifurcations des chenaux secondaires. Le sable y est grossier, dépourvu de végétation ou recouvert par un tapis algal. La configuration de ces habitats est très instable et dépend des apports solides des courants marégraphiques. Ces sablières sont très fréquentées par les laridés et les huîtres.
<b>Vasières et tapis algal</b>	Ce type d'habitat, très dominant dans la Merja Zerga, couvre une superficie d'environ 1200 ha (soit plus de 44% de la zone humide). Il est en grande partie inondé à chaque marée haute, alors, que ses parties supérieures le sont à marée haute de vives eaux. Le substrat y est constitué essentiellement de vase pure, rarement enrichie de sable fin. Par endroit, ces vasières sont recouvertes par un matelas algal, dont la superficie et la position peuvent varier. Ces habitats sont très fréquentés, à marée basse, par les riverains pour le ramassage de la palourde et des polychètes.
<b>Prairies halophiles à <i>Spartina</i></b>	Cet habitat est représenté essentiellement par une grande tache près de l'embouchure du canal du Nador et également sur les rives des chenaux intertidaux. Ce type de végétation occupe des vasières qui, au niveau du canal du Nador, sont épaisses et parcourues par de nombreuses rigoles élargies par endroit, les rives de ces rigoles sont envahies par endroit de phragmites et de scirpes.
<b>Prairies halophiles à <i>Sarcocornia</i> / <i>Salicornia</i></b>	Il s'agit de sansouires, d'une superficie de 450 ha, qui s'étendent autour de la lagune en une bande plus ou moins continue, particulièrement élargies au niveau des embouchures de l'oued Drader et du canal du Nador. Deux espèces dominent cette formation : <i>Sarcocornia perennis</i> et <i>Salicornia europaea</i> ; la première forme des sansouires buissonneuses assez homogènes présentant une allure de brousse compacte, parfois mélangée au jonc et à l' <i>Obione</i> surtout au niveau des schours adjacents aux chenaux intertidaux ; la seconde espèce, étant annuelle, forme des prairies basses, étendues en particulier au niveau du secteur sud de la Merja, à l'est du canal du Nador. Ces prairies se développent sur de la vase ou du sable envasé.
<b>Prairies halophiles à <i>Juncus rigidus</i></b>	Cette végétation émergente est la mieux représentée à Merja Zerga ; elle s'organise en ceinture presque continue autour du site, au-dessus du niveau des sansouires. Dans plusieurs endroits, la limite entre ces deux formations est marquée par un passage progressif où se mélange salicornes et junces. Son sol est sablo-vaseux, très humide en période pluvieuse et très dur en été ; il est rarement touché par les marées, bien qu'au niveau des chenaux intertidaux, la jonchaie soit en contact direct avec les vasières. Les plages les plus importantes de cette formation se trouvent au nord et au sud de la lagune, alors que la pression combinée de la coupe et du surpâturage la réduisent dans certains endroits à une mince bande et dans d'autres à de larges clairières ; ces dernières sont particulièrement visibles près des douars. Cet habitat est l'un des plus riches en espèces végétales (plus de 70), en particulier à proximité des deux douars de Ryah et de Mghiten, là où émerge la nappe phréatique enrichissant ainsi la végétation halophile en plantes d'eau douce.
<b>Pelouses humides</b>	Elles constituent l'habitat le plus externe de la lagune. Il s'agit en fait d'une prairie surpâturée, formée sur sol vaseux à sablo-vaseux, engorgé sinon inondé en hiver et parcourue par endroits de chenaux (rigoles) alimentés en permanence par des résurgences. La richesse floristique de cet habitat est importante (environ 60 espèces), mais elle est très pâturée, en particulier au nord et nord-ouest du douar Mghiten et au sud-est de Ryah. Certaines rigoles inondées en permanence sont peuplées par une végétation palustre haute, constituée essentiellement d'Iris et de typha. Les marges externes de cette pelouse sont très dégradées, sous forme de terrains nus, plus ou moins envahis de plantes terrestres banales.
<b>Eau stagnante (Dayet Roureg)</b>	Cette daya temporaire d'eau oligohaline est indépendante de la Merja Zerga. Elle s'étend sur une superficie de 20 ha, à l'extrémité sud-ouest de la lagune ; son substratum sablo-vaseux est presque totalement envahi par une végétation émergente, composée essentiellement de scirpe, de phragmite, de salicorne et de jonc.
<b>Eaux courantes</b>	Elles sont représentées par le cours d'eau de l'wad Drader et le canal du Nador ; leur partie tidale, assez courte, est largement soumise, à marée haute, aux rythmes marégraphiques. Les parties externes de ces deux cours d'eau sont envahies par une végétation aquatique composée de <i>Myriophyllum</i> et de <i>Potamogeton</i> , alors que leurs rives sont peuplées par des émergents (junces, scirpes, phragmites et typhas).

TABLEAU I

TABLEAU II

Habitats					Descripteurs											
Types/Unités physiologiques		Types MedWet			Salinité	Rythme de submersion	Profondeur maximale	Courant	Granulométrie du substrat	Teneur du substrat en MO	Type de végétation.	Pression anthropique	Densité du bétail			
Désignation du type	Unités <sup>1</sup>	Système	Classe	Code												
Chenaux estuariens (subtidaux)	EA1	Estuarien	Eau de surface	E-OSP	4	5	4	3	1	1	1	3	1			
	EA2				4	5	4	3	2	2	1	3	1			
	EA3				4	5	4	3	3	2	1	3	1			
	EA5				4	5	4	3	4	2	1	4	1			
Sablières	SB1	Estuarien	Substrat aphtytique	E-SSR	4	4	3	2	1	1	1	1	1			
	SB5				4	4	3	2	2	1	1	1	1			
Vasières inondées	VI2			E-SMR	4	4	3	2	3	3	1	3	1			
	VI3				4	4	3	2	5	4	1	4	1			
	VI4				3	4	3	2	5	4	1	4	1			
	VI5				3	4	3	2	5	3	1	4	1			
Vasières humides	VH2		E-SMG	3	2	1	2	2	1	1	2	2				
	VH3			4	2	1	2	5	4	1	3	2				
	VH4			3	2	1	2	5	4	1	2	2				
	VH5			4	2	1	2	5	2	1	2	2				
Prairie à <i>Spartina</i>	SP4		Estuarien	Emergents	E-EPR	3	4	3	2	5	3	4	1	3		
Prairies à <i>Salicornia / Sarcocornia</i>	SL2				E-EPG	4	2	1	1	2	3	4	2	3		
	SL4	3				2	1	1	5	4	4	1	2			
	SL5	4				2	1	1	5	3	4	1	3			
Prairies halophiles à <i>Juncus rigidus</i>	JO2	E-EPI			4	1	1	1	3	2	4	3	3			
	JO3				4	1	1	1	3	3	4	3	3			
	JO4			3	1	1	1	3	2	4	3	3				
	JO5			4	1	1	1	3	2	4	3	3				
Pelouses humides	PL2	Palustre		Emergents	P-EPU	1	1	1	1	2	2	3	3	4		
	PL3					1	1	1	1	2	2	3	3	4		
	PL4					1	1	1	1	2	2	3	4	4		
Eau stagnante (Dayet Roureg)	EMR			Palustre	Emergents	P-SMR	2	3	3	1	2	3	4	4	2	
Cours d'eau (Wad Drader)	EC2i		Eau courante			Eau de surface	RTOMP	2	5	3	3	3	1	1	4	1
	EC2e						RWOMP	1	5	3	2	3	1	2	4	1
Canal artificiel (Canal du Nador)	EC4i	Eau courante	Eau de surface	RTOMP	2	5	3	2	2	3	1	4	2			
	EC4e			RWOMP	1	5	3	2	2	3	2	4	2			

1. Les chiffres correspondent aux numéros des secteurs.

2. Cet habitat comprend en plus les *lits aquatiques* (algues et zostères), à distribution instable.

TABLEAU III

## BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRATION DES EAUX ET FORETS ET DE LA CONSERVATION DES SOLS (1996).** *Plan Directeur des Aires Protégées du Maroc. Vol.3: les sites d'intérêt biologique et écologique du domaine littoral.* Rapp. Inédit, Adm. Eaux et Forêts & Conserv. Sols, Maroc.
- AUTEURS MULTIPLES (1994).** *Hydrology, vegetation and human use of Merja Zerga, Morocco.* Cours D.E.S; University College London, 77pp.
- BAYED A., BAZAIRI H., BENHOUSA A., DAKKI M., EL AGBANI M.A., FEKHAOUI M. & QNINBA A. (1998).** *Diagnostic écologique de Merja Zerga: bathymétrie, hydrologie, qualité des eaux et macrofaune benthique.* Rapp. Inédit, MedWet 2, Adm. Eaux et Forêts & Conserv. Sols, Maroc, 74pp.
- BEAUBRUN P.C. (1976).** *La lagune de Moulay-Bou Selham. Etude hydrologique et sédimentologique.* Bull. Inst. Sci., Rabat, 1, 5-37.
- BENHOUSA A., AGUESSE P. & DAKKI M. (1993)** *Microdistribution larvaire de trois populations de simuliés (Insecta - Diptera) de l'oued Bou Regreg (Maroc).* Vie Milieu, 43, 4, 147-253.
- BENHOUSA A., DAKKI M., QNINBA A & EL AGBANI M.A. (1999).** *Typologie des habitats de Merja Zerga et leur utilisation par les oiseaux d'eau. First International Conference on Biodiversity and Renewable Natural Resources Preservation.* Ifrane, Maroc 13-14 mai; 5pp.
- CARRUESCO C. (1989).** *Genèse et évolution de trois lagunes du littoral atlantique depuis l'Hologène: Oualidia - Moulay Bou Salham (Maroc) et Arcachon (France).* Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, Université de Bordeaux 1, 485pp.
- COMBE M. (1968).** *Ressources en eau du bassin Drader-Souier et principes de leur mobilisation.* Rapport inédit, Min. Trav. Publ. Comm., 25pp.
- COWARDIN L.M., CARTER V., GOLET F.C. ET LAROE E.T. (1979).** *Classification of wetlands and deep water habitats of the United States.* US Fish and Wildlife Service., 131pp.
- DAKKI M. (1987).** *Ecosystème deau courante du haut Sebou (Moyen Atlas): études typologiques et analyses écologique et biogéographique des principaux peuplements entomologiques.* Trav. Inst. Sci., Rabat, série zool., 42, 1-99.
- DAKKI M. EL AGBANI B. & EL FELLAH B. (1995).** *Méthodologie préliminaire MedWet d'inventaire des zones humides méditerranéennes: étude pilote au Maroc.* Rapport inédit, Wetl. Int., 54pp.+20 fiches.
- DAKKI M., BENHOUSA A., QNINBA A., HAMMADA S., IBN TATTOU M., & EL AGBANI M.A. (1998).** *Cartographie des la Merja Zerga (Maroc).* Rapport inét, Med Wet 2, Adm. Eaux et Forêts & Conserv. Sols. Maroc, 26pp.+2 cartes coul.
- E.C.C. (1991).** *CORINE biotope manual: a method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation.* Data specification; volume 2. Official Publ. European Corninunites, 300pp.
- 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, Fac. Sciences, Rabat, 186 PP.
- EL AGBANI M.A., DAKKI M. ET BAYED A. (1998).** *Elaboration d'un programme de suivi écologique de Merja Zerga.* Rapp. Inédit, Med Wet 2, Adm. Eaux et Forêts & Conserv. Sols, Maroc, 35pp.
- EL AGBANI M.A., DAKKI M. ET BOURNAUD M. (1992).** *Etude typologique du Bou Regreg (Maroc): les milieux aquatiques et leurs peuplements en macroinvertébrés.* Bull. Ecol., 23, 1/2, 103-113.
- FARINHA J.C., COSTA L.T., ZALIDIS G.C., MANTZAVELAS A.L., FITOKA E.N., HECKER N. ET TOMAS VIVES P. (1996).** *Mediterranean wetland inventory: habitat description system.* MedWet/EKBYIICNIWI. Pubi. n° 3, 84pp.
- FENEHANS M. ET YOUNG F.W. (1985).** *Ananalysis and synthesis of multiple correspondance analysis optimal scaling, dual scaling, homogeneity analysis and other methods for quantifying categorial multivariate data.* Psychometrika, 50, 1,91-119.
- FLOWER R.J. ET APPLEBY P.G. (1992).** *Conservation of Moroccan wetlands and paleoecological assessment of recent environmental change: some preliminarv results with special reference to coastal sites.* Rapp. Inédit, Envir. Change Research Center, University College London, 42pp.
- LACOSTE M. (1984).** *Contribution à l'étude écologique de la lagune de Moulay Bou Selham (Maroc).* Thèse doct. 3eme cycle, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 207 PP.
- LEBART T., MORINEAU A. ET TABART M. (1977).** *Techniques de la description statistique, méthodes et logiciels pour la description des grands tableaux.* Dunod, Paris, 351pp.
- ZALIDIS G.C., MANTZAVELAS A.L. ET FITOKA E.N.(1996)** *Mediterranean wetland inventory Photointerpretation and cartography conventions.* MedWet/EKBY/ICN/WI. Publ. n° 4, 41 PP
- ZARZOSO A. (1982).** *Hydrodynamique de la Lagune de Mouiy Bou Selham (Merja Zerga, Maroc).* Trav. Doc Inst. Pêches Maritimes Maroc, 36, 14 PP.