**MOLLUSQUES AQUATIQUES
DES MARISMAS DU GUADALQUIVIR :
DONNÉES ÉCOLOGIQUES ET BIOGÉOGRAPHIQUES**

par F. MARAZANOF.

Au cours de plusieurs séjours 19-22 novembre 1962, 30 avril — 17 mai 1965, 17 janvier — 4 février 1966, aux Marismas du Guadalquivir en Espagne, nous avons prospecté de nombreux biotopes aquatiques de cette région et étudié leur faune invertébrée.

Dans cette note, nous nous sommes volontairement limités à l'étude des Mollusques. La majorité des prélèvements provient des milieux aquatiques de la réserve du Coto de Doñana. Trois d'entre eux furent réalisés à l'extérieur de ce périmètre. L'un dans la Rocina, marais à proximité du village d'El Rocio, l'autre dans la lagune de Medina Sidonia près de Jerez de la Frontera, le troisième enfin dans la zone des salines de Sanlucar de Berrameda.

1. — ESPÈCES RÉCOLTÉES.

1.1. — Gastéropodes.

- Physidae : *Physa acuta* DRAPARNAUD, 1805,
Bullinidae : *Bullinus contortus* O. F. MÜLLER, 1774,
Planorbidae : *Planorbis planorbis* LINNÉ, 1758,
 Planorbis metidjensis FORBES,
 Hippeutis complanatus LINNÉ, 1758,
 Gyraulus albus MÜLLER, 1774,
 Anisus spirorbis LINNÉ, 1758,
 Armiger crista LINNÉ, 1758,
Lymnaeidae : *Lymnaea stagnalis* LINNÉ, 1758,
 Lymnaea peregra O. F. MÜLLER, 1774,
 Lymnaea truncatula MÜLLER, 1774,

Ancylidae : *Ancylus fluviatilis* O. F. MÜLLER, 1774,

Hydrobiidae : *Hydrobia ulvae* PENNANT, 1777.¹

1.2. — Lamellibranches.

Sphaeridae : *Sphaerium (Musculium) lacustre* O. F. MÜLLER, 1774.

2. — CONSIDÉRATIONS ÉCOLOGIQUES.

Nous ne reprendrons pas en détail les données déjà décrites sur les milieux terrestres et aquatiques des Marismas [L. BIGOT et F. MARAZANOF 1965].

Les Mollusques cités proviennent de trois grands types de biotopes :

- la Grande Marisma,
- les lagunes d'eau douce en bordure de la Marisma,
- les lagunes d'eau douce du Coto de Doñana.

2.1. — La Grande Marisma.

Marais immense, peu profond, envahi principalement par des *Scirpus maritimus* avec ça et là des *Scirpus lacustris*, *Scirpus littoralis* et des *Typha*. Les herbiers submergés sont formés de *Chara* sp., *Myriophyllum*, *Potamogeton pectinatus* et *Ranunculus* sp.

Dans ce marais à fond limoneux, coule un des affluents du Guadalquivir : Madre del Rocio qui va se jeter dans le Caño de Guadiamar.

Certaines zones de la Marisma sont moins profondes et forment de petits îlots appelés « Vetas » envahis de *Salicornia fruticosa*.

En principe, le marais est en eau pendant l'hiver et peut s'assécher en été. L'eau se concentre alors dans les parties les plus profondes dénommées « Lucios ».

La baisse des niveaux provoque une augmentation des salinités; on passe successivement de l'eau douce à des eaux oligo-méso et polysaumâtres.

1. L'Hydrobiidae *Hydrobia ulvae* provient de la zone des salines de Sanlúcar de Barrameda. C'est dans ces mêmes biotopes que vivait le Lamellibranche *Cardium edule* (Cardiidae).

Stations prospectées — Conditions physico-chimiques.

(21-22 novembre 1962)

Stations	Salinité		
	S ‰	pH	T° C
El Rocio — La Rocina	0,15	8,6	16
Lucio de Mari-Lopez (a)	2,15	9	15
Lucio de Mari-Lopez (b)	2,15	9,1	15
Lucio de Mari-Lopez (c)	1,15	9	15
Caño de Guadamar	2,46	8	14,5
Marismas de Hinojos — Madre del Rocio	0,5	8,8	15
Lucio de Algaidilla	1,75	8	14

(30 avril - 17 mai 1965)

Stations	S ‰	pH	T° C
El Rocio, La Rocina	0,3	7,1	23
Lucio de Mari-Lopez	8,4	8,3	27
Guadamar	1,85	8	25
Lucio del Caballero	0,3	9,6	25
Lucio de Algaidilla	10,85	8,9	27
Caño las Junqueras	15,7	8,8	28

Lors de notre mission du 17 janvier au 4 février 1966, la Grande Marisma étant remplie d'eau, nous n'avons pu effectuer que des prélèvements sur le bord. L'analyse de 5 échantillons permet d'établir une moyenne de 0,25 (S ‰). Pendant le cycle hivernal, la Marisma est un marais totalement doux.

Au printemps, le niveau baissant, les salinités augmentent pour atteindre en été des valeurs élevées. En mai, le Lucio de Mari-Lopez n'avait qu'une hauteur d'eau de 35 cm en moyenne, S = 8,4 ‰. Plus au sud, les salinités du Lucio de Algaidilla et du Caño de las Junqueras atteignaient respectivement 10,85 ‰ et 15,7 ‰ pour des niveaux de 15 cm d'eau en moyenne.

Le Lucio del Caballero par contre alimenté par une source artésienne ne renfermait qu'une eau titrant 0,3 (S ‰). Nous n'avons malheureusement pas pu prospecter d'autres milieux plus saumâtres, notamment dans la région de Las Nuevas.

En résumé, on trouve aux Marismas pendant la période estivale toute une succession de milieux : eaux douces et eaux oligo méso ou polysaumâtres.

2.2. — Les lagunes d'eau douce en bordure de la grande Marisma.

Ces lagunes s'étendent au nord-est du Palacio de Doñana en bordure de la Marisma et de la pelouse à *Halimium*. De faible superficie (quelques dizaines de mètres de longueur) et de faible profondeur (moyenne 1 m), elles forment des milieux riches en

Invertébrés. La flore la mieux représentée comprend : *Scirpus lacustris*, *Typha* et des herbiers denses de *Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Chara* et *Potamogeton*.

Le fond de ces mares est sablo-limoneux. Elles peuvent s'assécher en été, mais en général l'assèchement reste partiel. Elles sont en effet alimentées par des sources naturelles d'origine artésienne.

Nous avons prospecté à partir du Palacio de Doñana les lagunes suivantes :

30 avril - 17 mai 1965			17 janvier - 4 février 1966	
Stations	S ‰	pH	S ‰	
Fuente del Duque	0,20	8,7	0,5	
Mare à l'est de Fuente del Duque	0,20	9	0,10	
Chorito	0,10	8,4	0,10	
Caño de la Aulaga	0,25	8,1	0,20	
Laguna de la Aulaga	0,20	7,8	0,20	
Caño de la Ralla	0,15	8	0,18	
Pozo tio Antonito	0,20	9,5	0,10	
Laguna de Martinazo	0,15	9,4	0,15	
Caño de Martinazo	0,15	8	0,15	
Las Gangas	0,20	8,5	0,15	

Nous complétons ces quelques données préliminaires par le résultat d'une analyse d'eau de la grande Marisma. Cet échantillon a été prélevé le 30 janvier 1966 en période des plus hautes eaux, à environ 400 m du Palacio de Doñana.

(Je tiens à remercier ici M^{lle} NISBET pour l'étude de ce prélèvement).

Grande Marisma, 30 janvier 1966.

Examen physique :

Conductivité. 673 μ mhos/cm
pH. 7,6

Analyse chimique (résultats exprimés en mg par litre) :

Oxydabilité à froid en 4 h (mil. acide)	17,2
Matières en suspensions totales	46
Matières en solutions totales (E.S.)	538
Nitrates	néant
Nitrites	néant
Sels ammoniacaux— en NH_4	1,8
Alcalinité totale en CaCO_3	132
Chlore des chlorures	154,4
Calcium en Ca	245
Magnésium en Mg	164,4
Fer	0,97
Sodium	109
Silice en SiO_2	20,5

On peut noter le taux élevé des matières organiques, du fer et de la silice. D'autre part, cette eau est fortement minéralisée et riche en calcium et magnésium.

Le seul prélèvement dans ces lagunes en 1962 (19 novembre) provenait de la Aulaga : $S = 0,12\text{‰}$ — $\text{pH} = 7,4$ — $t^\circ = 14^\circ \text{C}$.

De l'analyse des résultats précédents on peut dire que le cycle annuel des salinités reste constant. Si l'on considère comme eaux douces les eaux dont la salinité ne dépasse pas $0,5\text{‰}$, toutes les eaux des lagunes étudiées appartiennent à cette catégorie.

2.3. — Les lagunes d'eau douce.

Elles s'étendent d'est en ouest dans la réserve du Coto de Doñana, à la limite des pinèdes et de la plaine à *Halimium*. Entourées en général de *Juncus* et de Graminées. 4 types d'herbiers envahissent aussi ces lagunes : *Polamogeton pectinatus*, *Chara*, *Myriophyllum* et *Ranunculus*. Parmi les plantes émergées, signalons des *Typha*, *Scirpus lacustris* et *Scirpus maritimus*.

Nous avons successivement prospecté les lagunes suivantes :

Lagune de Sopeton, Las Pajas (formant 5 lagunes), Sta Olalla, Laguna Dulce, Taraje, Del Saillo (Zahillo), Laguna au nord-est de Charco del Toro, Charco del Toro, Del Bressa, Acevuche matalascanas, El Ojillo, Navazo del Toro.

Les niveaux de ces lagunes peuvent subir d'importantes fluctuations au cours du cycle annuel. Le niveau maximum se situe en hiver. En été, certaines s'assèchent; ne restent en eau que les plus profondes comme Sopeton et Sta Olalla. Pendant l'été 1965, avec

Stations	30 avril 17 mai 1965		17 janvier 4 février 66		novembre 62
	S ‰	pH	S ‰	S ‰	pH
Paja (a)	1,05	9,5	0,25		
Paja (b)	0,6	9,8	0,30		
Paja (c)	1,4	10,5	0,15		
Paja (d)	0,3	10	0,50		
Paja (e)	1,2	10,4	0,60		
Santa Olalla	0,5	10,1	0,75	0,65	9,2
Laguna Dulce	0,3	10,3	0,35	0,40	7,9
Taraje	1,95	10,3	1,10	1,55	7,9
Del Saillo	0,45	8,5	0,20	0,45	
Laguna N.E. Charco del Toro	0,10	8,4			
Charco del Toro	0,32	8,6	0,20		
Del Bressa	0,05	7,6	0,10		
Acevuche matalasca- nas	0,10	8,2			
El Ojillo	0,10	8,5	0,20		
Navazo del Toro	0,40	8	0,20		

la forte sécheresse, seule la lagune de Sta Olalla ne s'est pas asséchée malgré une baisse considérable du niveau.

Le fond de ces lagunes est soit sableux, soit sablo-limoneux.

A l'extérieur de la réserve, nous avons pu prospecter une autre lagune : Laguna de Sopeton. Du même type que les précédentes, elle comprend une ceinture externe de *Juncus acutus*. Les *Scirpus lacustris* envahissent 75 % de la superficie de la lagune. Les herbiers de *Chara*, *Potamogeton* et *Myriophyllum* y sont très denses.

Le 22 novembre 1962 la salinité était de 0,4 ‰ alors que le 10 mai 1965 elle atteignait 0,3 ‰.

Le cycle automnal, hivernal et printanier des eaux ne paraît pas atteindre dans toutes ces lagunes des teneurs élevées en sel. Le pH est nettement basique. Les eaux peuvent être classées soit parmi les eaux douces, soit parmi les eaux oligo-saumâtres (salinité moyenne annuelle comprise entre 0,5 et 5 ‰).

Il nous manque hélas des relevés en période d'assèchement. Toutefois d'après l'examen de la faune invertébrée, il est certain que le peuplement recueilli pendant les trois périodes précédentes est typique des eaux douces, ou faiblement oligohalines.

2.4. — Répartition des Mollusques aquatiques dans les différents milieux.

Les 14 espèces récoltées sont toutes nouvelles pour les Marismas du Guadalquivir et le sud de l'Espagne. 13 d'entre elles sont typiques des eaux douces ou oligosaumâtres. Seul l'Hydrobiidae : *Hydrobia ulvae* se rencontre dans les eaux saumâtres et salées (l'espèce était commune dans les salines de Sanlucar de Barrameda).

La lagune Medina sidonia près de Jerez de la Frontera était peuplée par deux espèces bien représentées : *Physa acuta* et *Lymnaea peregra*. La salinité de la lagune ne dépassait pas 1,65 ‰ le 21-1-1966 et 1,5 ‰ le 15-5-1965. Ces deux espèces se localisaient soit dans les parties les moins profondes de la lagune soit parmi les herbiers denses de *Potamogeton pectinatus*, *Chara*, *Myriophyllum* et *Ranunculus*.

3. — BIOGÉOGRAPHIE

Physa acuta : espèce des pays méditerranéens et d'Europe occidentale. Bien représentée dans les lagunes d'eau douce et les lagunes en bordure de la Marisma. Formait parfois d'abondantes populations, notamment dans le marais de la Rocina.

Bullinus contortus : d'après GERMAIN [1930], l'espèce serait mal représentée en Europe. Espèce africaine, surtout de l'Afrique tropicale. Rare en France continentale, Corse, Sardaigne, Italie, Sicile.

N'était connue en Espagne que de Catalogne. Signalée du Portugal. Forme d'importantes colonies en Afrique du Nord, du Maroc jusqu'à l'Égypte, et en Afrique tropicale, où elle est l'hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium* qui provoque la bilharziose intestinale.

Planorbis planorbis : paléarctique. L'espèce est capable de supporter un assèchement même prolongé. Ceci explique sa présence dans les lagunes temporaires comme Taraje et del Saillo ou dans des petites mares près de ces lagunes.

Planorbis metidjensis : d'après le Dr HUBENDICK (communication personnelle), l'espèce serait localisée dans la partie ouest de la région méditerranéenne : sud de la Péninsule Ibérique, nord-ouest de l'Afrique. Sa présence aux Marismas est intéressante à signaler. L'espèce était commune près de la source artésienne du Palacio et colonisait aussi quelques lagunes d'eau douce en bordure de la grande Marisma.

Hippeutis complanatus : Europe, Asie occidentale. Rare aux Marismas. Trouvée en 1962 dans une mare temporaire : Mare Sapo, parmi des plantes aquatiques : *Chara*, *Callitrichum*.

Gyraulus albus : holarctique. Espèce quantitativement la mieux représentée. Commune dans la plupart des lagunes d'eau douce. Colonise en hiver la grande Marisma lorsque les lagunes de ce marais communiquent avec lui. D'importantes variations furent observées dans les échantillons. Une révision mondiale de l'espèce serait nécessaire.

Anisus spirorbis : Europe, Asie occidentale. Espèce rare dans les zones prospectées. Vit dans la grande Marisma, grâce à sa grande résistance en période d'assèchement. En Camargue l'espèce est capable, dans des mares temporaires du type cerisières, de supporter 4 à 5 mois d'assèchement.

Armiger crista : holarctique. 1 seul exemplaire vivant recueilli dans l'une des lagunes Paja.

Lymnaea stagnalis : holarctique. Vit dans la grande Marisma. Incapable de supporter une longue durée d'assèchement. La colonisation de ce marais se fait à partir de zones où l'espèce peut survivre grâce à la permanence des eaux.

Lymnaea peregra : paléarctique. Localisée dans les eaux permanentes. Rare dans les lagunes, commune au niveau de la source du Palacio et dans la lagune de Medina sidonia près de Jerez.

Lymnaea truncatula : holarctique, Afrique tropicale et méridionale. Possède les mêmes niches écologiques que *Lymnaea stagnalis*. Rare.

Ancylus fluviatilis : ouest paléarctique. Préfère les eaux courantes mais il n'est pas rare de la trouver en eau stagnante. Rare dans les lagunes d'eau douce, plus commune près des sources artésiennes

STATIONS	ESPECES	<i>Physa acuta</i>	<i>Bullinus contortus</i>	<i>Planorbis planorbis</i>	<i>Planorbis melidjensis</i>	<i>Hippelitis complanatus</i>	<i>Gyraulus albus</i>	<i>Anisus spirorbis</i>	<i>Arniiger cristia</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>	<i>Lymnaea peregra</i>	<i>Lymnaea truncatula</i>	<i>Ancylus fluviatilis</i>	<i>Sphaerium lacustre</i>
El Rocio — La Rocina		++ ++ ++ ++	++				++ ++ ++				+			
Caño de Guadamar		++					++ ++ ++				+			
Fuente del Duque		++												+
Mare à l'est de Fuente del Duque							++ ++ ++							
Chorito		++												
Caño de la Aulaga														
Laguna de la Aulaga		+					+							++
Caño de la Ralla							++ ++ ++	+						
Pozo tio Antonito					+		++ ++							
Laguna de Martinazo							++ ++							
Caño de Martinazo							++ ++ ++					+		++
Las Gangas							++ ++							
Sopeton		++ ++ ++					+				++			+

[illegible]

et la Grande Marisma, où on la trouve fixée surtout sur les tiges de *Scirpus maritimus*.

Sphaerium lacustre : paléarctique. L'espèce, d'après le Dr KUIPER (communication personnelle), n'était connue que du Portugal et en Espagne que de Catalogne. Pullule près de la source artésienne du Palacio de Doñana et colonise aussi les lagunes en bordure de la Marisma.

Hydrobia ulvae : provient de la zone des salines de Sanlucar où la salinité était de 76 ‰. Connue, d'après P. MARS [1961] de l'Atlantique (du Finnmark jusqu'au Sénégal) et de la Méditerranée. Signalée de différents biotopes (Bassins d'alimentation des salines de la Loire-Atlantique, Bassin de Saint-Malo) identiques à ceux que nous avons trouvés près du Guadalquivir. Espèce très euryhaline, capable de vivre dans les régions très dessalées de la Baltique. D'après P. MARS [1961], l'espèce vit parmi les *Ulva*, *Enteromorpha*, *Zostera*, *Ruppia*.

4. — CONCLUSION

Parmi les 13 espèces des milieux aquatiques de la réserve, deux seulement sont quantitativement bien représentées *Physa acuta* et *Gyraulus albus*. Les milieux les plus riches en espèces sont faiblement oligohalins. Dès que la salinité augmente, en particulier dans la grande Marisma, les espèces signalées s'éliminent progressivement et disparaissent. Ceci explique l'absence totale de Mollusques en mai 1965 dans les zones méso et polysaumâtres comme le Lucio de Mari-Lopez, le Lucio de Alguaidilla et le Caño de las Junqueras.

L'assèchement des eaux est aussi un facteur très important dans la limitation du nombre des espèces. Seuls les Planorbidae : *Planorbis planorbis* et *Anisus spirorbis* sont capables de résister à l'assèchement. D'autre part, le nombre des représentants du groupe des Mollusques serait encore plus faible s'il ne persistait en période estivale quelques points d'eau, soit profonds comme les grandes lagunes, soit alimentés par des nappes artésiennes, qui permettent la conservation de certaines espèces et leur reproduction. Avec les pluies d'automne, les milieux remis en eau communiquent souvent entre eux favorisant ainsi leur recolonisation.

Par contre, certaines lagunes isolées : lagune nord-est de Charco del Toro, Del Bressa, Acevuche matalascanas, sont dépourvues de Mollusques.

Il est intéressant de noter parmi les 13 espèces la présence d'un seul Lamellibranche : *Sphaerium lacustre* et 12 Gastéropodes (comprenant 6 espèces de la famille des Planorbidae).

Toutes les espèces des Mollusques des Marismas se retrouvent

en Camargue sauf : *Planorbis metidjensis* et *Bullinus contortus*, toutes deux à répartition plutôt africaine.

Dans le cadre d'une étude écologique approfondie, échelonnée sur plusieurs cycles annuels, il serait important de suivre l'évolution des populations en fonction du niveau des eaux. Ce facteur, variable d'une année à l'autre aux Marismas, conditionne l'apparition et la disparition de certaines espèces.

Nous tenons à remercier le Docteur HUBENDICK et le Docteur KUIPER pour leurs conseils, vérifications et déterminations de ce matériel ainsi que MM. les Professeurs GROSSU et FRAGA DE AZEVEDO.

RÉSUMÉ

Au cours de 3 séjours aux Marismas du Guadalquivir (novembre 1962, mai 1965, janvier 1966), l'auteur, dans le cadre d'une étude écologique générale des Invertébrés de cette région, mentionne 14 espèces de Mollusques aquatiques.

Parmi ces espèces, 13 sont typiques des eaux douces ou faiblement oligohalines. *Hydrobia ulvae* signalée des salines de Sanlucar est par contre typique des eaux saumâtres et salées.

Toutes ces espèces sont nouvelles pour la région étudiée. Trois types de biotopes sont décrits avec des données physico-chimiques. L'importance quantitative des espèces dans les différents milieux, leur répartition biogéographique sont envisagées.

Physa acuta et *Gyraulus albus* sont très communes. A noter la présence de 6 *Planorbidae*, espèces les plus résistantes des Gastéropodes à l'assèchement. Le cycle des espèces est intimement lié aux variations importantes des niveaux et des salinités dans les biotopes.

11 espèces des Marismas, à répartition paléarctique, holarctique ou méditerranéenne se retrouvent en Camargue : *Physa acuta*, *Planorbis planorbis*, *Hippeutis complanatus*, *Gyraulus albus*, *Anisus spirorbis*, *Armiger crista*, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra*, *L. truncatula*, *Ancylus fluviatilis*, *Sphaerium lacustre*.

Deux seulement, *Bullinus contortus* et *Planorbis metidjensis*, sont plutôt des espèces africaines absentes dans le delta du Rhône.

AQUATIC MOLLUSCS FROM THE MARISMAS DEL GUADALQUIVIR : ECOLOGICAL AND BIOGEOGRAPHICAL DATA.

In the course of three visits to the Marismas del Guadalquivir (November 1962, May 1965, January 1966), the author, in making a general ecological study of the Invertebrates of this region, mentions 14 species of aquatic Molluscs.

Among these species, 13 are typical of fresh or slightly oligohaline water. *Hydrobia ulvae* reported in the salines of Sanlucar is, on the contrary, typical of brackish or saltwater.

All these species are new for the region studied. Three types of habitats are described with physico-chemical data. The quantitative importance of the species in their different environments and their biogeographical distribution are considered.

Physa acuta and *Gyraulus albus* are very common. Noteworthy is the presence of 6 *Planorbidae*, the species of Gastropods the most resistant to drying out. The cycle of the species is intimately attached to the important variations of the water-level and salinity in their environment.

Eleven of the species from the Marismas, of Palearctic, Holarctic or Mediterranean distribution are to be found in the Camargue : *Physa acuta*, *Planorbis planorbis*, *Hippeutis complanatus*, *Gyraulus albus*, *Anisus spirorbis*, *Armiger crista*, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra*, *L. truncatula*, *Ancylus fluviatilis*, *Sphaerium lacustre*.

Two only, *Bullinus contortus* and *Planorbis metidjensis*, are, on the other hand, African species and are absent from the Rhône delta.

AQUATISCHE MOLLUSKEN IN DEN MARISMAS DEL GUADALQUIVIR : OEKOLOGISCHE UND BIOGEOGRAPHISCHE ANGABEN.

Während dreier Aufenthalte in den Marismas des Guadalquivir (November 1962, Mai 1965 und Januar 1966) wies der Autor im Rahmen einer allgemeinen ökologischen Untersuchung 14 Arten wasserbewohnender Mollusken nach.

Von diesen sind 13 typische Süßwasser- oder schwach Oligohalinbewohner. *Hydrobia ulvae* dagegen, die in den Salinen von Sanlúcar nachgewiesen ist, ist ein bezeichnender Bewohner von Brack- und Salzwässern.

Alle diese Arten sind in dieser Gegend zum ersten Mal nachgewiesen. Drei Typen von Biotopen werden unterschieden und ihre physikochemischen Charakteristika angegeben. Die mengenmässige Bedeutung der Arten in den verschiedenen Biotopen und ihre biogeographische Verbreitung werden untersucht.

Physa acuta und *Gyraulus albus* sind sehr häufig und verbreitet. Bemerkenswert ist die Anwesenheit von 6 Arten von *Planorbidae*, eine Familie, die am widerstandsfähigsten gegen Austrocknung ist. Der Lebenszyklus der Arten ist sehr eng an die bedeutenden Schwankungen des Wasserstandes und der Salinität der Biocönosen gebunden.

11 Arten der Marismas von paläarktischer, holarktischer oder mediterraner Verbreitung finden sich in der Camargue wieder : *Physa acuta*, *Planorbis planorbis*, *Hippeutis complanatus*, *Gyraulus albus*, *Anisus spirorbis*, *Armiger crista*, *Lymnaea stagnalis*, *L. peregra*, *L. truncatula*, *Ancylus fluviatilis*, *Sphaerium lacustre*.

Nur 2, *Bullinus contortus* und *Planorbis metidjensis*, sind dagegen eher Arten afrikanischer Verbreitung, die dem Rhonedelta fehlen.

TRAVAUX CITÉS

- ADAM (W.). 1960. — Mollusques terrestres et dulcicoles. *Faune de Belgique, Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, **1** : 402 p.
- AGUESSE (P.). 1962. — Quelques Odonates du Coto Doñana. *Arch. Inst. Aclimatation*, **11** : 9-12.
- BIGOT (L.) et MARAZANOF (F.). 1965. — Considérations sur l'écologie des Invertébrés terrestres et aquatiques des Marismas du Guadalquivir (Andalucía). *Vie Milieu*, **16** (1) : 441-473.

- GERMAIN (L.). 1930. — Mollusques terrestres et fluviatiles. *Faune de France*, **21** et **22** : 478 + 520 p.
- GROSSU (A. V.). 1955. — Mollusca. *Fauna Republicii populare Romine*, **3** (1/2/3) : 518 + 220 + 458 p.
- HUBENDICK (B.). 1947. — Die Verbreitungsverhältnisse der Limnischen Gastropoden in Südschweden. *Zool. Bidr. Uppsala*, **24** : 419-559.
- MARAZANOF (F.). 1964. — Complément à l'inventaire de la faune invertébrée camarguaise. Mollusques des eaux douces et saumâtres. *Terre et la Vie*, **3** : 375-379.
- MARS (P.). 1961. — Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen français et sur leur faune malacologique. *Thèse, Paris* : 270 p.
- MOROS (F. A.). 1933. — Conchas bivalvas de Agua dulce de España y Portugal. *Memorias Instituto Geologico Minero de España, Madrid*. **1, 2** : 763 p. + 36 planches.
- NICHOLSON (E. M.), FERGUSON-LEES (I. J.), HOLLOM (P. A. D.). 1957. — The Camargue and the Coto Doñana. *Brit. Birds*, **50** : 497-519.
- VALVERDE (J. A.). 1958. — An ecological sketch of the coto Doñana. *Brit. Birds*, **51** : 1-23.

(Station Biologique de la Tour du Valat
et Laboratoire de Zoologie
de la Faculté des Sciences de Toulouse,
en collaboration avec la Estación Biologica
del Gualdalquivir.)