

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES COLEOPTERES HYDROCAN- THARES DE LA ZONE LITTORALE ENTRE KENITRA ET MOHAMEDIA

Amal EL ALAOUÏ¹

الملوي أمل

ملخص

مساهمة في دراسة الخنافس المائية من مجموعة Hydrocanthares في الناحية الساحلية بين القنيطرة والمحمدية.

باشر المؤلف دراسة الخنافس المائية Hydrocanthares في ثلاثة مواقع ساحلية بناحية الرباط ، خلال المدة ما بين نونبر 1980 ويونيو 1981 تمت جدولة 46 نوع من هذه الخنافس المائية وقدمت تعاليق واعتبارات حول بيعة وتوزع هذه الأصناف.

RESUME

Nous avons entrepris l'étude des Coléoptères Hydrocanthares dans trois localités de la région littorale de Rabat durant la période de novembre 1980 à juin 1981. 46 espèces d'Hydrocanthares sont répertoriées, de même que des commentaires et des considérations sur l'écologie et la répartition de ces espèces ont été faits.

SUMMARY

We have undertaken a study of Coleoptera Hydrocanthares in three localities near Rabat littoral from november 80 to june 81 46 species have been listed and their ecology and repartition commented.

¹ Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, B.P. 1014, RABAT, Agdal.

INTRODUCTION

De novembre 1980 à juin 1981, nous avons étudié les Coléoptères Hydrocanthares (Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae et Gyrinidae) des eaux stagnantes et des eaux courantes du littoral atlantique situé entre Kénitra et Mohamedia. La période considérée ayant été particulièrement sèche, il est probable que l'écologie des Hydrocanthares s'en est trouvée modifiée; nos observations ne peuvent donc pas être considérées comme représentatives d'une année "moyenne", mais constituent plus probablement un des extrêmes que l'on peut observer en climat méditerranéen.

LES MILIEUX ÉTUDIÉS

Avant de commencer leur description, précisons la terminologie de quelques mots utilisés relatifs en particulier aux eaux stagnantes.

- Merja : quand elle est située près du littoral, ce terme signifie une lagune communiquant ou non avec l'Océan dont elle est séparée par un cordon de dunes.

- Daya : dépression naturelle ou artificielle qui s'emplit d'eau pendant la saison des pluies et qui s'assèche le plus souvent en été. Ce terme peut prendre d'autres significations selon les régions. exemple : au Moyen Atlas le terme de daya signifie lac.

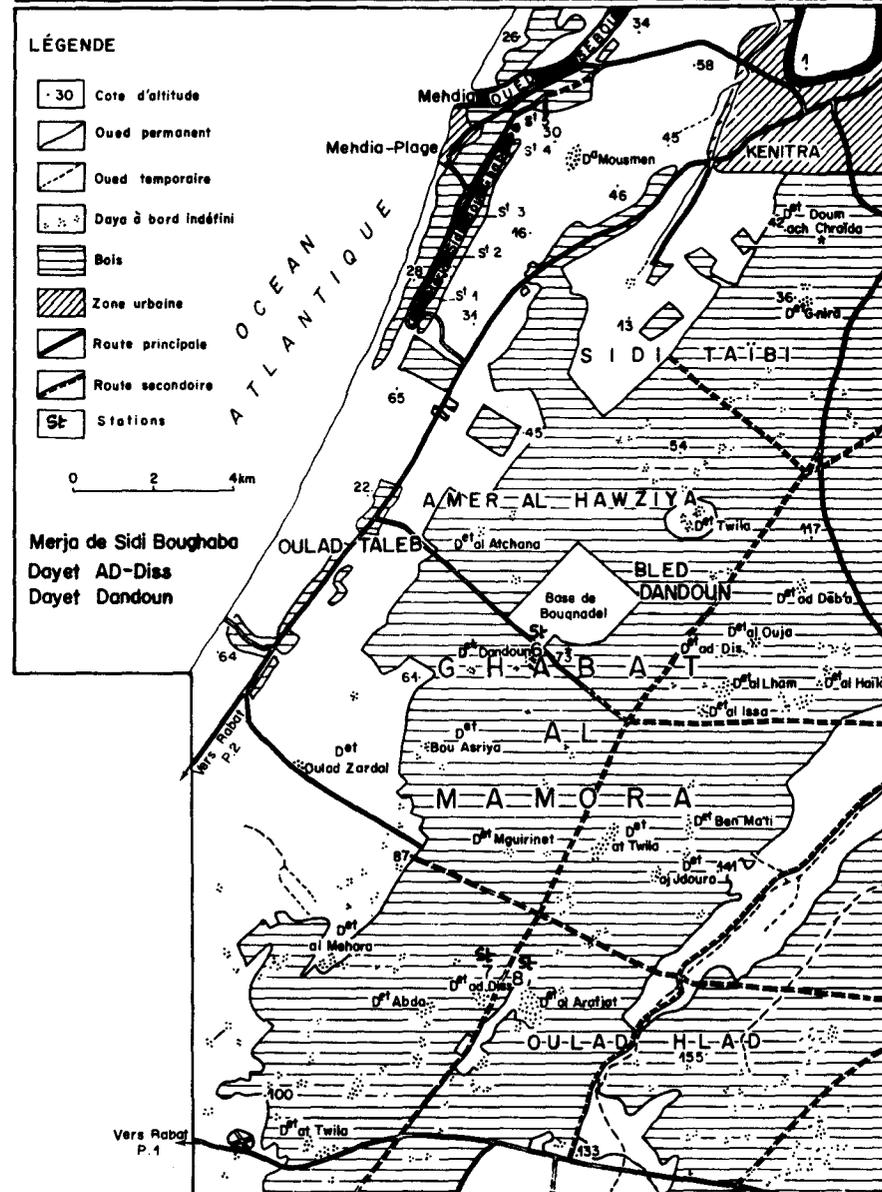
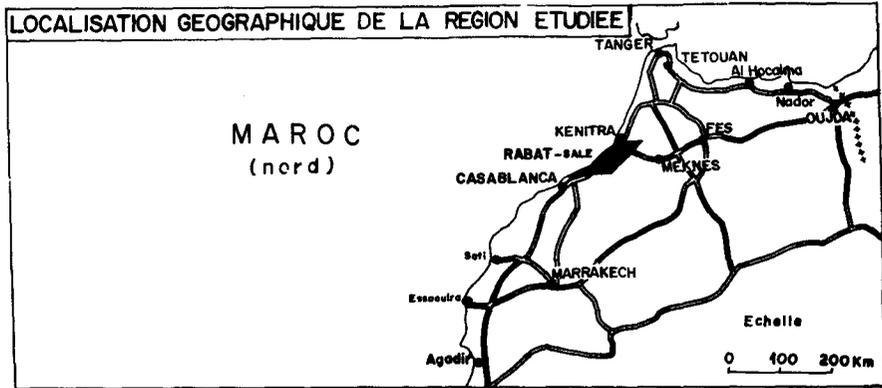
On ajoute le suffixe "et" au terme daya qui devient (dayet) par commodité phonétique.

- Guelta (pluriel : gueltats) : c'est une daya mais de superficie et de profondeur plus faibles. Elle peut s'assécher avant ou pendant la période sèche.

MERJA DE SIDI BOUGHABA

Elle se situe à un km de la côte atlantique au nord de Rabat près de Mehdiya. Elle s'étend sur 5,5 km de longueur et en moyenne 200 m de largeur. Vue cette superficie nous avons choisi 3 stations dans le plan d'eau principal (stations 1, 2 et 3). La station 4 est prise dans l'extrémité nord de la merja qui se trouve séparée du reste par une digue. Plus loin vers le nord il y a une daya d'environ 150 m de diamètre (station 5)

HYDROCANTHARES DE LA ZONE LITTORALE



SITUATION GEOGRAPHIQUE DES STATIONS AU NORD DE RABAT

SITUATION GEOGRAPHIQUE DES STATIONS AU SUD DE RABAT: REGION DE BOUZNIQA

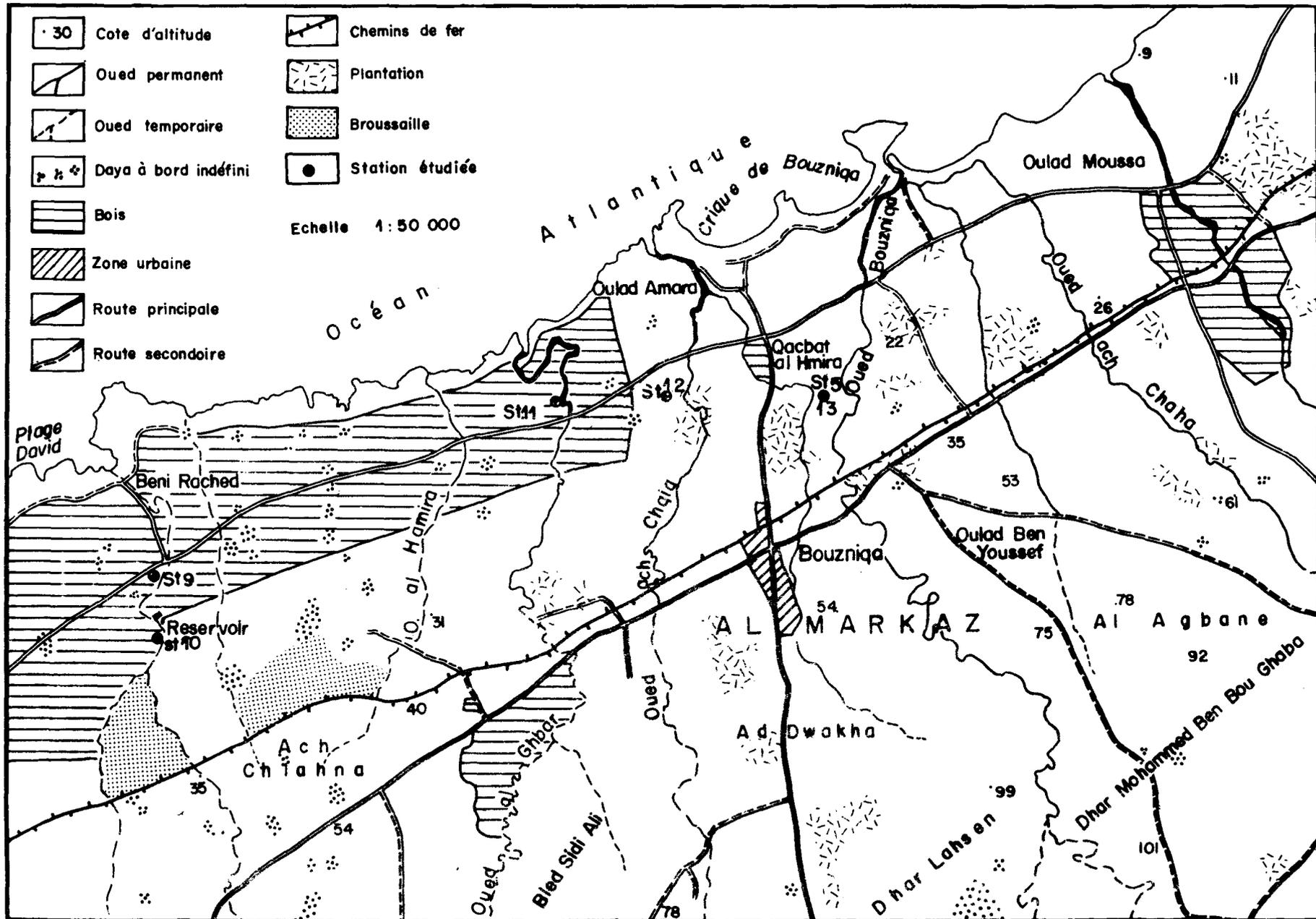


Tableau 1

stations composantes du milieu	St I	St 2	St 3	St 4	St 5	
	Mode de Mise en eau	temporaire	permanente	semi permanente	semi permanente	temporaire
Origine de l'eau	Précipitations + nappe phréatique				Précipi- tations	
Salinité 79-80* 80-81		2 à 6,25g/l 4 à 7,7 g/l		2,5 à 20g/l 9,5 à 27g/l	0,35g/l 0,6 g/l	
pH		7,5 à 9,2		8 à 9,2	9,2	
végétation aquatique	<i>Typha angustifolia</i>	+	+	+	-	-
	<i>Juncus maritimus</i>	+	-	+	+	+
	<i>Juncus acutus</i>	-	-	-	+	-
	<i>Tris pseudacorus</i>	-	+	-	-	-
	<i>Phragmites gigantea</i>	+	+	+	-	-
	<i>Scirpus maritimus</i>	-	+	-	-	-
	" sp.	-	+	-	-	-
	<i>Chaetomorpha linum</i>	+	-	-	-	-
	<i>Carex hispida</i>	-	+	-	-	-
	<i>Chara sp.</i>	-	-	-	+	+

Tableau 2

stations composantes du milieu	St 6	St 7	St 8
Mise en eau	semi-permanent	temporaire (à sec en Janvier)	temporaire (à sec en Mai)
Origine de l'eau	précipitations + eaux usées d'une ca- serne	précipitations	précipitations
Salinité	en moyenne environ 0,5g/l pour les 3 stations		
pH	9,2		
Végétation aquatique	<i>Chara sp.</i> Algues filamenteuses <i>Ranunculus sp.</i>	<i>Panicum repens</i> . Algues <i>Ranunculus aquatilis</i>	Algues filamenteuses
Altitude	70 m	110 m	110 m
Superficie	60 x 50 = 3000 m ²	110 x 80 = 8000 m ²	14 x 8 = 110 m ²

Tableau 3

stations composantes du milieu	St 9	St 10	St 11	St 12	St 13
Mise en eau	temporaire	temporaire	semi permanent	permanent	temporaire
Origine de	précipitations	précipitations	précipitations + eaux usées du village		
Salinité	0,3 à 3,3g/l		0,6 à 1,6g/l	0,5g/l	0,4 à 0,8g/l
pH	6,3		7,3	6,5	6,8
Végétation aquatique	<i>Juncus acutus</i> <i>Scirpus sp.</i> <i>Ranunculus sp.</i> <i>Chara sp.</i> Algues filamenteuses	<i>Juncus acutus</i> <i>Scirpus sp.</i> <i>Ranunculus sp.</i> <i>Chara sp.</i>	<i>Juncus acutus</i> <i>Scirpus sp.</i> " <i>Chara sp.</i>	<i>Juncus acutus</i> " " <i>Lemna sp.</i> <i>Thypha</i> <i>latifolia</i>	Algues microscopiques
Altitude	25 m		8 m	20 m	15 m

Tableaux 1 à 3. Principales composantes du milieu : 1. merja de Sidi Boughaba; 2. Les dayas de la Mamora occidentale; 3. Région de Bouznika.

* Les valeurs de la salinité de la période 1979-80 sont données à titre de comparaison avec celles de la période d'étude 1980-81.

Dans ces conditions de sécheresse, l'accumulation de l'eau dans les milieux temporaires devient difficile et un grand nombre de dayas et de ruisseaux sont restés à sec pendant toute l'année. Pour les stations étudiées, on a assisté à une réduction de la durée de la mise en eau.

INVENTAIRE FAUNISTIQUE

D'une façon générale, la faune Coléopterologique aquatique est encore mal connue et la plupart des travaux réalisés sont essentiellement faunistiques. Cependant les Coléoptères Hydrocanthares ont fait l'objet de quelques publications soit à l'occasion de découverte d'espèces nouvelles (PESCHET 1925, GUIGNOT 1941 et LAGAR MASCARO 1968), soit à la suite de récoltes faites dans différentes régions du Maroc par les mêmes auteurs. KOCHER dans sa série "Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc" consacre une bonne partie aux Hydrocanthares (KOCHER 1958). Pour notre part, nous avons récolté 5 espèces d'Haliplidae, 1 espèce d'Hygrobiidae, 36 espèces de Dytiscidae et 4 espèces de Gyrinidae.

LISTE DES ESPECES RECOLTEES

HALIPLIDAE

Peltodytes caesus Duft
 " *rotundatus* Aubé
Haliplus (Neohalipus)
lineaticollis Marsh
Haliplus (Liaphlus)
andalusicus Wehn
 " *guttatus* Aubé

HYGROBIIDAE

Hygrobia tarda Herbst

DYTISCIDAE

Noterinae

Noterus laevis Sturm
Canthydrus notula Erichson

Laccophilinae

Laccophilus hyalinus De Geer
 " *minutus* L.

Hydroporinae

Hyphydrus aubei Ganglb
Hydrovatus clypealis Sharp
Bidessus gaudoti Cast
 " *minutissimus* Germ.
Guignotus pussillus F.
Yola bicarinata Latr.
Coelambus parallelogrammus Ahr.
 " *confluens* F.
 " *pallidulus* Aubé
Hygrotus inaequalis F.
Hydroporus tessellatus Drap
 " *planus* Fabr.
 " *limbatus* Aubé
Graptodytes concinnus Stéphan
 " *aequalis* Zimmerman
 " *bermondi* Guignot
Porhydrus vicinus Aubé
Stictonectes optatus Seidlitz
 " *formosus* Aubé

Dytiscinae

Stictonectes escheri Aubé
Deronectes moestus Fairm.
Stictotarsus procerus Aubé
Methles cribratellus Fairm.

Eretes sticticus L.
Dytiscus (Macrodytes)
circumflexus Fabr.
Cybester lateralimarginalis De Geer
 " *tripunctatus africanus* Cast.

Colymbetinae

Copelatus atriceps Sharp
Agabus (Gaurodytes)
nebulosus Forst
 " (*Agabinectes*)
brunneus Fabricius⁺
Rhantus hispanicus Sharp
Colymbetes fuscus L.

GYRINIDAE

Aulonogyrus striatus Fabr.
Gyrinus (S. str.) caspius Men.
 " " *dejeani* Brulé
 " " *urinator* Illiger

DISTRIBUTION BIOGEOGRAPHIQUE DES HYDROCANTHARES RECOLTES

N'étant représentés que par 4% d'espèces endémiques, les Coléoptères Hydrocanthares du Maroc sont à dominance holarctique-paléarctique (89%), les éléments éthiopiens n'étant que faiblement représentés (7%). GUIGNOT, dans la révision des Hydrocanthares d'Afrique (1959-1961), explique cette répartition paléarctique éthiopienne par la disposition des continents au cours des temps géologiques. Notons que cette origine biogéographique des Hydrocanthares correspond aux résultats obtenus pour l'ensemble de la faune entomologique aquatique marocaine.

Enfin la capture de *Methles cribratellus*, espèce éthiopienne, dans la région de Bouznika étend l'aire de répartition de cette espèce au dessus du 32^{ème} parallèle qui était sa limite nord indiquée par GUIGNOT (1959-1961).

ANALYSE SPATIALE DES PEUPELEMENTS

REGION DE BOUZNIKA

Le tableau de répartition des Hydrocanthares dans les différentes stations étudiées montre que cette région est la plus riche avec plusieurs groupes qui

¹ Les espèces marquées du signe⁺ sont des espèces qui n'ont pas été capturées dans les stations décrites. Nous les avons trouvées soit dans l'oued Korifla, soit dans l'oued Akrech ou dans un bassin artificiel à Aïn Aouda. *Deronectes moestus*, espèce plutôt rhéophile, a été capturé à l'oued Korifla pendant que ce dernier était en crue.

sont bien représentés. En effet, il s'agit d'oueds de plaines avec une vitesse de courant très faible. Ce faciès lénitique est encore plus accusé par le dessèchement partiel des cours d'eau qui ne laisse que des guéltates, par l'existence de petits barrages et par la végétation aquatique et palustre qui est abondante par endroit. De plus, ces oueds sont riches en nourriture (19 espèces de Crustacés. Cladocères recensés) et les facteurs physico-chimiques y sont probablement favorables (Le seul paramètre mesuré est la salinité : en moyenne 1g/l). C'est ainsi que les espèces récoltées dans les eaux stagnantes se retrouvent toutes dans ces oueds accompagnant des espèces qui affectionnent les eaux légèrement courantes ou renouvelables qui coulent lentement. Ce sont : *Laccophilus hyalinus*, *Yola bicarinata*, *Stictonectes opatus*, *Stictonectes escheri*, *Stictonectes formosus*, *Stictotarsus procerus* et *Gyrinus urinator*. En ce qui concerne les Haliplidae, le plus grand nombre d'individus et d'espèces a été enregistré dans cette région notamment dans le ruisseau des Béni Rached (stations 9 et 10) et dans oued Al-Ghbar (station 11). On constate aussi que les localités citées ci-dessus sont les plus riches en végétaux aquatiques et particulièrement les macrophytes (algues filamenteuses, Characées ...). On peut donc rattacher la présence de ces Haliplidae à l'abondance de ces végétaux aquatiques qui nourrissent les larves et les adultes de cette famille phytophage.

DAYET DANDOUN ET DAYET AD-DISS (MAMORA OCCIDENTALE)

Ces dayas sont caractérisées par l'abondance et la fréquence élevées des Colymbetinae et Dytiscinae des genres *Agabus*, *Eretes*, *Dytiscus* et *Cybister* qui constituent 40% du nombre total d'espèces récoltées dans ces dayas. Les points d'eau étant peu nombreux pendant l'hiver 1980-81, on assiste à une concentration des individus de ces genres dans les localités qui ont pu conserver de l'eau. Mais il n'est pas exclu que le caractère temporaire surtout de dayet Ad-Diss et de la dépression qui est en face intervienne aussi. En effet lors des remises en eau ou peu avant l'assèchement une faune abondante de Crustacés surtout de grande taille fait son apparition créant des conditions de nourriture favorables à l'installation de ces Dytiscidae de taille grande ou moyenne. D'après une étude de LEPINEY (1961), on trouve des Cladocères (Daphniidae, Bosmidae, Chydoridae), des Phyllopoètes (Anostracés, Notostracés) et des Copépodes (Diaptomides, Cyclopidés) dans ces localités.

Une autre caractéristique de ces dayas est la forte abondance des Hygrobiidae (*Hygrobia tarda*) qui a été enregistrée lors de tous les prélèvements effectués. Ceci peut-être dû à la nature du substrat qui est vaseux ou sableux. C'est dans ce type de substrat que se tiennent des colonies de vers Tubificidés (Oligochètes). Ces vers constituent la nourriture exclusive des larves d'*Hygrobia*. Donc le substrat joue un rôle important dans la prolifération des Hygrobiidae qui sont considérés comme "nageurs-fouisseurs".

MERJA DE SIDI BOUGHABA

Le fond de cette merja est sur une grande superficie à vase noire fétide car le substrat est riche en débris organiques macroscopiques en décomposition. Là, les Hydrocanthares sont moins nombreux que les Hydrophilidae et les Hétéroptères aquatiques détritivore qui y sont effectivement abondants et diversifiés. Si on se réfère à la liste des Hydrocanthares donnée par RAMDANI (1980), on constate que pendant cette année 1980-81 la faune des Hydrocanthares de la merja de Sidi Boughaba a subi un appauvrissement qui serait dû au facteur salinité qui a nettement augmenté par rapport aux années précédentes, la sécheresse favorisant les remontées de sel des eaux souterraines et l'évaporation rapide de la masse d'eau. C'est ainsi que dans les stations 1 et 4, le minimum de salinité qui oscillait entre 2 et 2,5 g/l les années précédentes, s'est élevé à 10 g/l (janvier 1981); pour les stations 2 et 3, le maximum de salinité qui était de 4 g/l est devenu le minimum pour cette année. Le résultat de cette augmentation très marquée de la salinité a fait qu'on est passé de 27 espèces (recensées par RAMDANI en 1979) à 11 espèces. Une autre conséquence de la sécheresse est la mise en eau sporadique et brève de la daya (station 5) qui n'a eu lieu qu'en janvier puis en avril 1981 avec de faibles quantités d'eau, ce qui fait qu'une seule espèce a été capturée dans cette station. Enfin, notons que dans la merja les stations 1 et 4 sont caractérisées par la présence de *Coelambus pallidulus* qu'on ne trouve ni dans les autres stations de la merja ni dans les autres localités de la région littorale étudiée. La teneur en chlorures qui est la plus élevée dans ces stations (9,5 à 27 g/l près de l'assèchement pour 1980-81) explique l'existence de cette espèce strictement halophile. (Cette espèce n'a pas été signalée par RAMDANI ce qui porte

TABLEAU DE LA REPARTITION DES HYDROCANTHARES EN FONCTION DU TEMPS DANS LA REGION DE BOUZNIQA

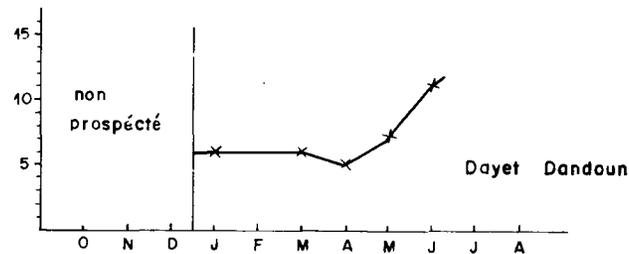
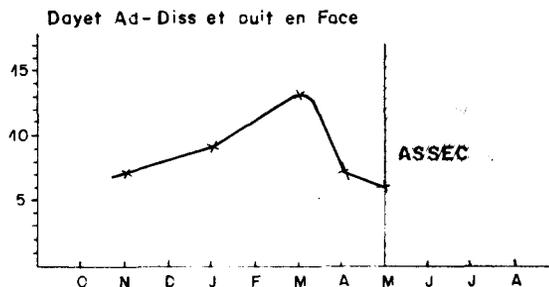
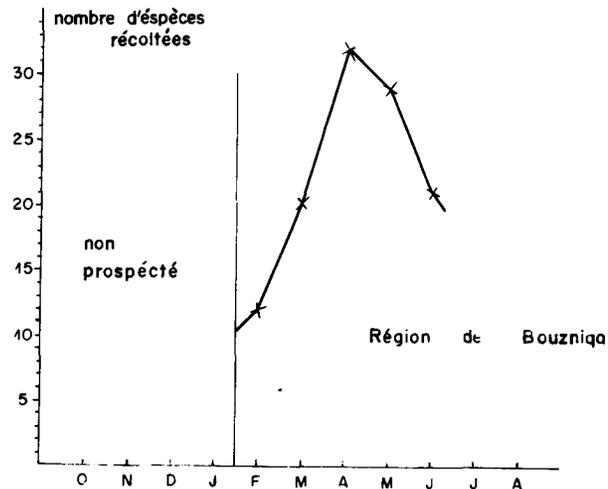
	JUIN 1981								
	NOV 1980	N	D	J	F	M	A	M	J
P. caesus	/	/	/	/	/	/	/	/	/
P. rotundatus	/	/	/	/	/	/	/	/	/
H. lineaticollis	/	/	/	/	+	+	++	++	+++
H. andaliscus	/	/	/	/	/	/	++	+	/
H. gultatus	/	/	/	/	++	+	/	/	/
H. tarda	/	/	/	/	+	+	+	+	+
N. laevis	/	/	/	/	/	/	++	+	+
L. hyalinus	/	/	/	/	/	++	++	++	/
L. minutus	/	/	/	/	+	++	+++	+++	+
H. aubei	/	/	/	/	+	++	+++	++	++
H. clypealis	/	/	/	/	/	+	+	++	+
B. gaudoti	/	/	/	/	/	/	+++	+++	+++
Y. bicarinata	/	/	/	/	/	/	++	++	++
C. confluens	/	/	/	/	++	+++	+++	+++	/
G. parallelogrammus	/	/	/	/	non prospecté	/	+	+	+
G. concinnus	/	/	/	/	+	+	+	+	++
G. aequalis	/	/	/	/	/	/	+	+	++
S. optatus	/	/	/	/	/	+++	++	+	/
S. formosus	/	/	/	/	/	/	+	++	+
S. escheri	/	/	/	/	++	+++	+	++	+
S. procerus	/	/	/	/	+	+++	+	+	+
A. nebulosus	/	/	/	/	+	+	+	+	/
C. fuscus	/	/	/	/	/	/	+	+	/
D. circumflexus	/	/	/	/	/	/	+	+	/
C. laterolimarginalis	/	/	/	/	/	+	+	+	/
C. tripunctatus	/	/	/	/	+	+	+	+	/
G. dejeani	/	/	/	/	++	++	+	+	++
G. urinator	/	/	/	/	/	+	+++	++	++

TABLEAU DE LA REPARTITION DES HYDROCANTHARES EN FONCTION DU TEMPS DANS DAYET DANDOUN

H. tarda	/	/	/	+++	+++	+++	+++	+++	+++
L. minutus	/	/	/	++	+	+	++	++	++
H. aubei	/	/	/	++	+	+	+	++	++
C. confluens	/	/	/	non prospecté	/	+	+	+	++
G. parallelogrammus	/	/	/	non prospecté	/	/	+	+	++
H. inaequalis	/	/	/	/	/	/	+	+	+++
A. nebulosus	/	/	/	+	+	++	+	+	/
E. sticticus	/	/	/	++	+	/	/	+	+
C. laterolimarginalis	/	/	/	/	/	/	+	+	++
C. tripunctatus	/	/	/	++	+	/	+	+	+
G. dejeani	/	/	/	/	/	++	+++	++	+

TABLEAU DE LA REPARTITION DES HYDROCANTHARES EN FONCTION DU TEMPS DANS DAYET AD-DISS ET LE PUIT EN FACE

H. tarda	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	/
L. minutus	/	/	/	/	/	/	/	/	/
H. aubei	+	+	+	+	+	+	+	+	/
C. confluens	/	/	/	/	/	/	/	++	/
H. limbatas	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	assec
A. nebulosus	+	+	++	++	++	++	++	++	/
C. fuscus	++	+	++	++	++	++	++	++	/
E. sticticus	+	+	+	+	+	+	+	+	/
D. circumflexus	++	++	++	++	++	++	++	++	/
C. tripunctus	++	++	++	++	++	++	++	+	/



COURBES DE LA RICHESSE SPECIFIQUE EN FONCTION DU TEMPS
NON 1980 - Juin 1981

le nombre d'Hydrocanthares de la merja à 28 espèces).

Les Coléoptères Hydrocanthares à l'exception de la famille des Haliplidae sont des prédateurs carnassiers : le facteur nourriture est donc souvent prépondérant. Cependant les différents autres facteurs caractérisant le milieu exercent une influence sur les Hydrocanthares qui peuvent servir comme indicateurs de la nature des eaux qu'ils colonisent.

EVOLUTION TEMPORELLE DES PEUPEMENTS

Les prélèvements effectués ne couvrent qu'une période de 7 mois et ne couvrent donc pas un cycle annuel complet. Cependant, on peut avancer quelques premiers résultats. Pour plus de commodité et vu les résultats obtenus, on ne s'intéressera qu'aux cours d'eau de Bouznika qui illustreront les eaux courantes, dayet Ad-Diss et dayet Dandoun qui illustreront respectivement les eaux stagnantes temporaires et semi-permanentes.

On peut ainsi constater que dans la région de Bouznika, à partir de février le nombre d'espèces augmente considérablement et atteint son maximum en avril-mai (32 espèces). Par contre, à dayet Ad-Diss et la dépression située en face, milieux temporaires, ce nombre augmente progressivement en automne pour atteindre son maximum (13 espèces) en mars, soit la fin de l'hiver ou début du printemps, puis la richesse spécifique diminue jusqu'à l'assèchement total en mai. Enfin, à dayet Dandoun, le nombre d'espèces reste sensiblement constant jusqu'en avril où on note une légère diminution suivie d'une augmentation qui atteint en juin son maximum pour la période étudiée (11 espèces).

ESSAI D'INTERPRETATION DES RESULTATS OBTENUS

REGION DE BOUZNIKA

Pour cette localité, la courbe de richesse spécifique augmente avec une pente assez forte pendant le printemps et cette augmentation semble être en rapport avec l'éclosion des oeufs et le développement des larves qui s'effectuent pour la plupart des espèces d'Hydrocanthares pendant cette saison. Il faut noter aussi que pendant cette année particulièrement sèche, les dayas et les dépressions pouvant accumuler de l'eau ont été à sec pendant toute l'année

ou ont reçu tout au plus des quantités minimales d'eau de durée très brève. La faune des Hydrocanthares qu'héberge normalement ces masses d'eau se trouverait alors dans les oueds et ruisseaux étudiés, ce qui expliquerait le nombre d'espèces élevé récolté dans ces cours d'eau. Cette hypothèse pourrait être vérifiable dans les années à venir si la sécheresse n'est pas aussi accentuée que celle de cette année.

DAYET AD-DISS ET LA DEPRESSION SITUEE EN FACE

On constate que la richesse spécifique suit le niveau de l'eau. En automne, l'arrivée d'espèces "migratrices" ou vagabondes enrichit progressivement le milieu jusqu'en mars. Le niveau de l'eau commence à diminuer en avril en même temps que la richesse spécifique car la diminution du niveau de l'eau provoque la concentration des individus dans un espace restreint et par conséquent l'augmentation de la densité. On assiste alors à l'émigration des espèces vers des milieux où les masses d'eau et la nourriture disponibles sont plus favorables.

DAYET DANDOUN

On s'aperçoit que l'augmentation de la richesse spécifique dans ce milieu (maintenu permanent artificiellement) concorde avec la diminution que subit celle-ci à dayet Ad-Diss et la dépression d'en face (milieu temporaire). L'examen des tableaux de la répartition des Hydrocanthares en fonction du temps de dayet Ad-Diss et dayet Dandoun montre que les Dytiscidae de taille grande ou moyenne sont impliqués pour une grande part dans la diminution ou l'augmentation de la richesse spécifique dans ces dayas. Mais l'affirmation des échanges entre ces deux milieux ainsi que d'autres types de relations qui pourraient exister nécessitent des études qui seraient plus orientées vers cet aspect du problème. A titre d'exemple, nous citerons la méthode de marquage et de recapture qui semble être satisfaisante pour les Dytiscidae en question (aptitude au vol, facilité du marquage, etc...). A l'aide de cette méthode on peut vérifier les observations de terrain, préciser les déplacements et leurs sens et évaluer l'effectif des différentes populations du milieu.

La composition de la faune des milieux permanents avant et après l'assèchement des milieux temporaires laisse soupçonner l'existence d'échanges de la

faune des Hydrocanthares entre ces deux types de milieux, surtout en ce qui concerne les Dytiscidae de taille grande ou moyenne. Quand un biotope est près de l'assèchement et se réduit à quelques flaques résiduelles, il y a une augmentation de la densité qui provient de la concentration d'un certain nombre d'individus dans un espace restreint. A ce moment une partie de la faune migre vers des biotopes plus favorables tandis que l'autre est éliminée par l'altération des composantes physico-chimiques. Dans ce mécanisme de migration, la colonisation d'autres biotopes par voie aérienne est primordiale et constitue ce que nous avons appelé les échanges entre les milieux temporaires et les milieux permanents. En effet la durée de vie imaginale des Coléoptères aquatiques est supérieure à la durée de la phase hydrologique des milieux aquatiques temporaires il y a donc nécessairement une migration vers d'autres biotopes permanents lors de l'assèchement (qui constituerait probablement le déclencheur de ce déplacement). Lors de la remise en eau les déplacements se font dans le sens inverse, c'est à dire des milieux permanents vers les milieux temporaires : le déclencheur dans ce deuxième cas est la nourriture abondante qui fait son apparition dans ces milieux temporaires.

Il ne faut cependant pas sous-estimer les possibilités d'enfouissement des imagos d'Hydrocanthares : certaines espèces semblent en effet susceptibles de survivre dans les fentes de retrait à l'état de vie ralentie pendant plusieurs mois.

Il sera donc intéressant de rechercher, à l'avenir, quels sont les facteurs fondamentaux qui déterminent la nature et la diversité des peuplements d'Hydrocanthares dans les milieux temporaires et permanentes du littoral atlantique marocain, et quels mécanismes adaptatifs leur permettent de subsister malgré des différences climatiques très marquées d'une année à une autre.

BIBLIOGRAPHIE

- AGUESSE, P. & BIGOT, L., 1959. - Les Coléoptères Hydrocanthares de Camargue. Essai écologique et faunistique. *Terre et vie*, 1 : 128 p.
- BRANCUCCI, M., 1975. - Méthodes de marquages des Coléoptères aquatiques. *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 48 : 455-459.

- EL ALAOUÏ, A., 1981. - *Contribution à l'étude des Coléoptères Hydrocanthares de la région littorale de Rabat*. Mémoire C.E.A. Fac. Sc. Rabat.
- GUIGNOT, F., 1931-1933. - *Les Hydrocanthares de France*. Les frères Doula-douze. Toulouse.
- 1941. - Description d'un *Potamocectes* nouveau du Maroc et considérations sur la systématique du genre. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc.*, 21 : 57-60.
 - 1946. - Haliplides, Dytiscides et Gyrinides du Haut Atlas Marocain. *Nouv. Rev. Ent. Fr.*, 185-187.
 - 1959-61. - Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coléoptères Dytiscoidea). *Ann. Mus. Roy. Congo Belge*, 1-3, 8^{ème} série, 1-935
- KOCHER, L., 1958. - Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc (Hydrocanthares, Palpicornes, Brachélytres). *Trav. Inst. Sc. Cher. série Zool.*, 14, 2.
- LAGAR MASCARO, A., 1946. - Introduction au catalogue des Dytiscides, Gyrinides, Hydrophilidés et Dryopidés de Ceuta. *Graellsia*, 4 : 70 p.
- 1968. - Un *Deronectes* nuevo de Marruecos. *Miscelanea zool. Barcelona*, 2, 3 : 61-63.
- LEPINEY, de., 1961. - Recherches écologiques et biologiques sur les Crustacées de deux mares temporaires. *Trav. Inst. Sc. Cher. série zool.*, 25 : 75 p.
- PESCHET, 1925. Description d'un *Yola* nouveau. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 229-301.
- RAMDANI, M., 1980. - *Recherches hydrobiologiques sur un plan d'eau de la zone littorale des environs de Rabat, la merja de Sidi Boughaba*. Thèse 3^{ème} cycle Fac. Sc. St-Jérôme. Aix-Marseille, pp.