

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON
FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIETES BOTANIKUES DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de son GROUPE REGIONAL DE ROANNE

Siège social et Secrétariat général : 33, rue Bossuet, 69006 Lyon

TRESORERIE :**TARIF 1986**

	Cotisations	Abonnement au bulletin	Total
Membre actif :			
Non abonné au bulletin	115 F	—	115 F
Abonné au bulletin	55 F	75 F	<u>130 F</u>
Membre scolaire :			
Non abonné au bulletin	60 F	—	60 F
Abonné au bulletin	35 F	40 F	<u>75 F</u>
Changement d'adresse, inscription ou réintégration en sus :			12 F
Abonnement France			130 F
Abonnement Etranger			170 F

N.B. — Les virements à notre C.C.P. **LYON 101-98 H** ou les chèques bancaires, doivent être rédigés au nom de la SOCIETE LINNEENNE DE LYON.

PARTIE ADMINISTRATIVE

CONSEIL D'ADMINISTRATION :

mardi 11 mars, à 20 h 30

Vote sur l'admission de :

(Le Président et le Secrétaire de la section choisie par le nouveau membre sont de fait les parrains du candidat).

Mme GUIONNET Mireille, 18 route de Saugnieu, 69330 Pusignan. Parrain Mme Deville. *Botanique.*

Mlle JULLIARD Monique, 98 rue Président Herriot, 69002 Lyon. *Botanique.*

M. LEMIERE Stéphane, 112 avenue De Gaulle, 69160 Tassin la Demi Lune. *Biologie générale, Botanique.*

M. MORETTO Philippe, Mas Ste Aglaé, chemin du Pelvoux, 83200 Toulon. Parrains MM. J.-P. Thelot et Ph. Ponel. *Entomologie, Coléoptères.*

M. SEUGNET Jean-Louis, 21 rue Aristide Briand, 69300 Caluire. *Mycologie.*

M. BALOUTCH Mohammad, av. Amirabad, rue Hamedan 5/ III Téhéran (Iran). Parrains

MM. Fiasson et Thireau. *Biologie générale.*

Mlle GUINARD Madeleine, 12, rue de la Caille, 69003 Lyon.

M. HENRY Claude, 3 chemin des Potières, 69330 Jons. *Botanique.*

**CONTRIBUTION A L'ETUDE HYDROBIOLOGIQUE
DE TROIS COURS D'EAU DU NORD-OUEST DE LA TUNISIE.**
Présentation, physico-chimie et aperçu faunistique

par M. M. KRAÏEM*.

**A contribution to the hydrobiological study of three streams
in Northwestern Tunisia.**

**Their situation, morphology, physical and chemical aspects,
and a survey of their fauna**

Résumé. — Une comparaison morphodynamique, physico-chimique et faunistique de trois cours d'eau du nord-ouest de la Tunisie est réalisée.

Les secteurs concernés dans ces cours d'eau présentent des différences d'altitude, se traduisant par des différences dans la composition de la faune d'invertébrés. De plus, en période d'étiage, l'écoulement est complètement interrompu dans l'oued Béja, très réduit dans l'oued Ennour, mais plus régulier dans l'oued Ghezala. Dans les deux premiers, les populations de poissons sont alors fractionnées ; l'évaporation estivale produit une élévation considérable de la salinité et de la conductivité dans les oueds Béja et Ghezala. Par contre, toutes ces différences s'estompent en période de hautes eaux.

Summary. — This study is a morphological, physical, chemical and biological comparison of three streams in the northwestern part of Tunisia. These streams differ by their altitude and its consequences on the composition of their invertebrate populations. They also differ by their discharge in summer : the flow ceases completely in oued Beja, leaving isolated pools ; water oozes from one pool to the next in oued Ennour ; oued Ghezala flows continually. Salinity and conductivity then increase in oued Beja and oued Ghezala. Adult fish can only move up and down in the latter. In winter, the flow increases and conditions become much more similar in all three streams.

INTRODUCTION

La prospection des différents cours d'eau de la Tunisie durant les trois dernières années nous a permis, dans un premier temps, d'inventorier les différentes espèces de poissons d'eau douce du pays et de délimiter plus particulièrement les écosystèmes à Barbeaux. Ces derniers présentent, par leur abondance et leur large répartition géographique (KRAÏEM, 1983), un grand intérêt scientifique à l'origine des études en cours.

Nous nous proposons, dans un deuxième temps, d'analyser à partir des mesures et des prélèvements effectués lors des investigations, les caractères physico-chimiques et biologiques de ces cours d'eau.

La présente étude concernera trois cours d'eau du nord-ouest de la Tunisie : les oueds Béja, Ghézala et Ennour. Une première partie comportera l'étude descriptive, physico-chimique et faunistique ; une deuxième traitera des populations de Barbeaux de ces trois oueds.

A) PRÉSENTATION DES MILIEUX ÉTUDIÉS.

1) Localisation (cf. carte).

— L'oued Béja :

C'est un affluent de rive gauche de l'oued Mejerdah, cours d'eau le plus

* Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Campus Universitaire, 1006 Tunis - Tunisie.

important de la Tunisie. Il est situé dans le nord-ouest du pays et coule à proximité de la ville de Béja, dont il prend le nom. Le secteur étudié se trouve en amont de la ville sur la route de Nefza, sous le viaduc à la sortie de Béja, à une altitude de 180 m environ. Il s'agit d'un cours d'eau de plaine.

— L'oued Ghézala :

C'est un autre affluent de la rive gauche de la Mejerdah par l'intermédiaire de l'oued Bouhertma, se trouvant plus à l'ouest. Il coule à proximité du village de Fernana, au revers sud de la chaîne de Khroumirie (sur la route de Jendouba à Aïn-Draham). Le secteur d'étude est situé à 500 m en amont du pont dressé sur la route indiquée et à 250 m d'altitude.

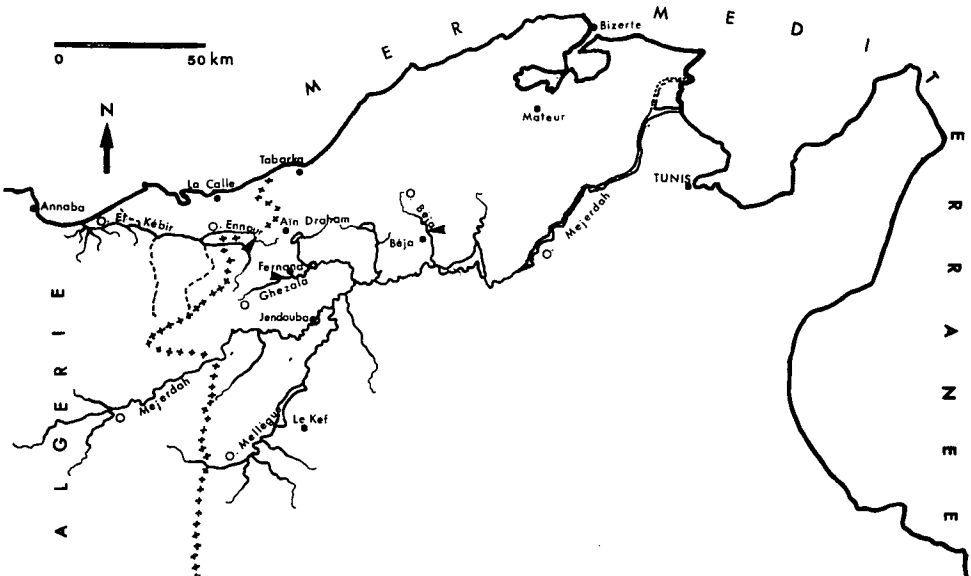
— L'oued Ennouur :

C'est un petit affluent de l'oued El Kebir qui coule en Algérie vers La Calle. Il est localisé aussi en Khroumirie à 400 m d'altitude, entre Aïn Draham et Hammam Bourguiba, près de la frontière algérienne. Le secteur d'étude se trouve au niveau du pont situé à 10 km de Hammam Bourguiba.

2) Description morphodynamique.

Les caractères morphodynamiques des trois cours d'eau étudiés sont présentés dans le tableau I.

On note, d'après ces observations, que l'oued Ghézala fait preuve d'une certaine régularité aussi bien en période de hautes eaux qu'en période d'étiage. Par contre les deux autres oueds montrent une différence entre les deux périodes, qui est beaucoup plus marquée pour l'oued Béja où le milieu change d'aspect d'une période à l'autre. Son cours est fragmenté en bassins totalement isolés les uns des autres et dans lesquels subsiste une eau manifestement en



Carte du Nord de la Tunisie : localisation des secteurs d'étude (→)

Tableau I : Caractères morphodynamiques des trois cours d'eau étudiés.

	O. BEJA		O. GHEZALA		O. ENNOUR	
	Période de hautes eaux	Etiage	Période de hautes eaux	Etiage	Période de hautes eaux	Etiage
Faciès	Alternance de zones courantes et calmes	Ecoulement interrompu, bassins d'eau isolés	Lotique avec alternance de rapide et lent	Lotique avec un niveau plus bas	Alternance de zones courantes et calmes	Petits bassins communiquant avec des filets d'eau en écoulement continu
Largeur moyenne	5 m	3 m	6 m	4 m	3 m	1,5 m
Fond	sable + vase (instable)	sable + vase (stable)	granulats grossiers + sable (± stable)	granulats grossiers + sable (± stable)	sable + gravier + blocs (± stable)	sable + gravier + blocs (stable)
Végétation aquatique	Herbiers de Cératophylles + Algues filamenteuses	Herbiers de Cératophylles plus abondants + Algues filamenteuses	Joncs sur les rives	Joncs sur les rives	0	Algues filamenteuses
Couverture	absence d'ombrage		nulle en rive droite, rive gauche peu ombragée		nulle en rive droite, rive gauche assez ombragée	

relation avec le sous-écoulement. L'oued Ennour est intermédiaire en ce sens que la liaison superficielle est maintenue, mais par des radiers ou suintements trop peu profonds pour servir de passage aux poissons adultes.

B) MATÉRIEL ET TECHNIQUES.

Les facteurs physico-chimiques ont été étudiés en deux étapes. La première se faisait sur le terrain par des appareils qui donnent des mesures directes (SCT mètre de marque OSI, qui mesure la salinité, la conductivité et la température de l'eau ; pH mètre Metrohm de terrain ; oxymètre de marque WTW Oxi 57 ; malette d'analyse chimique Delta 50 pour mesure de dureté, alcalinité, sulfates, nitrates, enfin turbidimètre Horiba). La deuxième s'effectuait au laboratoire et traitait surtout de la chimie des eaux : dosage de l'ammoniaque, des phosphates, des cations et des anions, DBO₅. Toute cette partie est l'œuvre de notre collègue Ch. BEN HAMZA qui nous a aimablement communiqué les résultats de ses analyses et que nous remercions ici.

Pour ce qui concerne l'échantillonnage faunistique, il a été réalisé au moyen d'un filet Surber de maille 0,5 mm pour les invertébrés et par filets artisanaux et pêche électrique pour les poissons.

C) RÉSULTATS.

1) Physico-chimie.

Nous attirons l'attention, tout d'abord sur le fait que les analyses physico-chimiques relatives aux trois cours d'eau prospectés concernent seulement les secteurs d'étude mentionnés plus haut. Ces mesures sont, d'autre part, ponctuelles et instantanées et par suite, elles ne peuvent pas rendre compte de l'état global des ces oueds.

Cependant, les données physico-chimiques regroupées dans le tableau II permettent d'analyser le comportement annuel des milieux étudiés. Ainsi remarque-t-on que les trois oueds présentent des caractères physico-chimiques très semblables avec des eaux pas trop fraîches l'hiver (8°C), mais par contre assez chaudes l'été (31°C) avec certainement une forte évaporation. L'oxygénation des eaux est bonne tout le long de l'année malgré une légère baisse en période d'étiage. La salinité des eaux est faible, généralement inférieure à 0,5 ‰, même en période d'étiage pour l'oued Ennour, mais elle augmente au cours de cette période dans les oueds Béja et Ghézala sans, pour autant, atteindre le seuil de 1 ‰. Comparée aux valeurs relevées en France par NISBET et VERNEAUX (1970), la conductivité est assez forte dans l'oued Ennour, très forte à excessive dans les oueds Béja et Ghézala, où ce facteur subit un accroissement considérable en période de basses eaux. Ces valeurs élevées de la conductivité sont, évidemment, dues à la présence de grandes quantités de sels dans les eaux. En effet la teneur en sulfates varie entre 81 et 230 mg/l dans les trois oueds, ce qui correspond aux classes 5 et 6 de NISBET et VERNEAUX (1970), indiquant des eaux plus ou moins séléniteuses. D'autre part, les valeurs de duretés calcique et totale dans les trois oueds caractérisent, selon les interprétations de HUET (1962), des eaux dures et productives, ce qui est d'ailleurs confirmé par leur alcalinité moyenne.

Aucun des secteurs concernés ne présente de pollution visible, ce que confirme le niveau de l'oxygène dissous et de la turbidité, bien que cette dernière augmente fortement en octobre, lors des premières crues. La conta-

mination spectaculaire de l'oued Béja¹ se produit en aval du secteur considéré ici. Les deux autres oueds traversent des régions agricoles et relativement peu peuplées.

2) Etude faunistique.

Le tableau III présente une liste de la faune prélevée dans les trois cours d'eau. La détermination des espèces a été réalisée grâce à l'aide des collègues de l'Université Lyon I (Mme J. FONTAINE ; MM. E. PATÉE, M. BOURNAUD et Ph. RICHOUX) et de ceux de l'Institut Scientifique de Rabat (MM. M. DAKKI et M. EL AGBANI) que je tiens à remercier ici.

Tableau III : Liste faunistique des trois cours d'eau étudiés.

TAXONS	Oued BEJA	Oued GHEZALA	Oued ENNOUR
PLATHELMINTHES			
Triclades			
<i>Dugesia subtentaculata</i> (Draparnaud, 1801)		+	+
NEMATHELMINTHES			
Nématodes	+	+	+
ANNELIDES			
Oligochètes			
Lumbricidae	+		
Achètes			
Glossiphoniidae	+	+	
MOLLUSQUES			
Gastéropodes			
<i>Ancylus</i>			+
ARACHNIDES			
Hydracariens	+	+	+
CRUSTACES			
Amphipodes			
<i>Gammarus</i>	+		
Décapodes			
<i>Athyaephyra desmaresti</i> (Millet, 1931)	+	+	+
<i>Potamon edule</i> (Latreille, 1818)	+	+	+
INSECTES			
Odonates			
Libellulidae			
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	+	+	+
Hétéroptères			
Nepidae	+		
Gerridae	+	+	+
Hydrometridae	+	+	
Coléoptères			
Gyrinidae			
<i>Gyrinus</i>	+		
Elmidae			
<i>Oulimnius rivularis</i> (Rosenhauer, 1856)		+	

TAXONS	Oued BEJA	Oued GHEZALA	Oued ENNOUR
Ephéméroptères			
Baetidae			
<i>Baetis pavidus</i> (Grandi, 1949)	+	+	
<i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1848)	+	+	+
<i>Baetis punicus</i>			+
<i>Cloëon dipterum</i> (Linné, 1761)	+		
Caenidae			
<i>Caenis luctuosa</i> (Burmeister, 1839)	+	+	
Leptophlebiidae			
<i>Habrophlebia fusca</i> (Curtis 1834)			+
<i>Choroerpes picteti</i> (Eaton, 1781)		+	+
<i>Choroerpes</i> (Euthraulus) sp.		+	
Heptageniidae			
<i>Ecdyonurus rotschildi</i> (Navas, 1929)		+	+
Plécoptères			
Filipalpia			
<i>Protonemura</i>			+
<i>Brachyptera</i>			+
<i>Capnioneura</i>			+
<i>Tyrrhenoleuctra</i>			
Setipalpia			
<i>Afroperlodes</i>		+	+
Trichoptères			
Rhyacophilidae			
<i>Rhyacophila munda</i> (Mc Lachlan, 1862)		+	+
Hydropsychidae			
<i>Hydropsyche maroccana</i> (Navas, 1935)	+		+
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)		+	+
<i>Hydropsyche resmineda</i> (Malicky, 1977)			
<i>Hydropsyche punica</i> (Malicky, 1981)		+	
Leptoceridae			
<i>Oecetis</i>			+
Diptères			
Chironomidae	+	+	+
Simuliidae	+	+	+
Psychodidae			+
VERTÉBRÉS			
POISSONS			
Cyprinidae			
<i>Barbus callensis</i> (Valenciennes, 1842)	+	+	+
<i>Pseudophoxinus callensis</i> (Guichenot, 1850)	+	+	+
<i>Pseudophoxinus punicus</i> (Pellegrin, 1920)	+	+	
Anguillidae			
<i>Anguilla anguilla</i> (Linné, 1766)	+		
AMPHIBIENS			
Anoures	+	+	+

Comme pour l'étude physico-chimique, il est à préciser que cet inventaire n'est que préliminaire pour la région considérée. Pour chacun des secteurs, il représente l'ensemble de la faune récoltée lors des visites successives mentionnées au tableau I. Cependant, cette liste permet d'avoir une idée des espèces ou groupes d'espèces qui vivent dans ces biotopes, d'apprécier leur diversité, leur fréquence et de faire des comparaisons.

Les listes du tableau III montrent que les trois cours d'eau présentent une faune relativement riche et variée (23 taxons dans l'oued Béja, 25 dans l'oued Ghézala et 28 dans l'oued Ennour). Ceci confirme la bonne qualité des eaux et leur productivité.

D'autre part, on remarque que la faune de l'oued Béja a une tendance plutôt limnophile (présence de *Cloëon*, *Gyrinus*, *Nepa* et *Lumbricidae*), par opposition à la faune des deux autres oueds qui est plutôt rhéophile (*Rhyacophila*, *Hydropsche*, *Plécoptères*, *Choroterpes* et *Ecdyonurus*).

Dans l'oued Ennour on note aussi la présence d'espèces adaptées aux eaux fraîches de montagne (*Dugesia subtentaculata*, *Plécoptères*, *Ancylus*, *Habrophlebia fusca*). L'oued Béja possède plutôt des espèces d'eaux moins fraîches de plaine (*Cloëon dipterum*, *Caenis luctuosa*, *Baetis pavidus*, *Glossiphoniidae*). L'oued Ghézala se montre intermédiaire en présentant une faune plutôt mixte.

L'ichtyofaune est très pauvre dans les trois oueds, elle se limite à trois espèces de Cyprinidés : *Barbus callensis*, *Pseudophoxinus callensis* et *Pseudophoxinus punicus*, avec une grande abondance et dominance de la première espèce, dont l'étude occupera la deuxième partie de cette série.

Dans l'oued Béja nous avons aussi capturé des anguilles qui ont remonté l'oued Mejerdah.

Les Amphibiens sont très fréquents dans ces cours d'eau, ce sont tous des Anoures, essentiellement *Discoglossus pictus* (GAUTHIER, 1928). Ch.-P. BLANC (1978) signale la présence de deux espèces de tortues d'eau douce : *Emys orbicularis* et *Mauremys caspica leprosa* dans l'oued Béja et dans les oueds de la région de Fernana et Aïn Draham, mais nous ne les avons pas rencontrées lors de nos visites aux secteurs considérés ici.

Cette faune se montre par ailleurs tributaire à la fois d'une partie de celle d'Europe, (car *Baetis pavidus*, *Hydropsyche pellucidula* et *Dugesia subtentaculata* etc... sont connues de l'Italie, de la France et de la Péninsule Ibérique), et d'une partie de la faune africaine, essentiellement celle d'Ethiopie (*Choroterpes* s. g. *Euthraulius*). Elle manifeste en outre certaines particularités spéciales dans la faune Nord Africaine, comme *Baetis punicus*, décrit pour la première fois par THOMAS (1983) à partir de nos prélèvements, les *Plécoptères* propres à la Tunisie décrite par BERTHÉLEMY (1973) et les poissons du genre *Pseudophoxinus* dont l'espèce *P. punicus* est particulière à la Tunisie.

CONCLUSIONS.

Les caractères marquants des trois secteurs des cours d'eau paraissent être les suivants :

Le secteur de l'oued Ennour est le plus élevé en altitude, ce qui se marque dans sa faune invertébrée. Lors des visites, l'oued présentait encore un écoulement superficiel en été, bien que la liaison entre les cuvettes successives ne

permette pas le passage des poissons adultes de l'une à l'autre. Sa salinité et sa conductivité demeurent relativement stables, même à l'étiage.

Le secteur de l'oued Béja est situé à basse altitude ; sa faune invertébrée comporte surtout des formes de plaine et d'eau calme. En été il se réduit à une cuvette totalement isolée en surface, dans laquelle salinité et conductivité augmentent notablement. Il comporte un herbier assez dense.

Le secteur de l'oued Ghézala est intermédiaire entre les deux précédents par son altitude et sa faune invertébrée. Par contre, le débit est plus régulier et il n'y a aucun fractionnement de l'habitat. Cependant l'évaporation estivale provoque aussi un accroissement de la salinité.

Les autres paramètres physico-chimiques et faunistiques des trois secteurs présentent une bonne similitude. Tous trois possèdent en particulier la même crevette (*Athyaëphya desmaresti*), le même crabe (*Potamon edule*), et la plupart des poissons en commun. Leurs différences s'estompent d'ailleurs lorsque le débit des oueds s'accroît sous l'influence des pluies de la saison froide.

L'article suivant examinera la façon dont les populations de Barbeau *Barbus callensis* s'adaptent à ces conditions.

TRAVAUX CITÉS

- BERTHÉLEMY (C.), 1973. — Données préliminaires sur les Plécoptères de Tunisie. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 18 : 1544-1548.
- BLANC (Ch. P.), 1978. — Notes sur les reptiles de Tunisie III. — Distribution et perspectives de protection des Tortues terrestres et dulçaquicoles. *Ext. Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 55, (1-2) : 51-66.
- GAUTHIER (H.), 1928. — Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Thèse Sc., Alger, 420 p.
- HUET (M.), 1962. — Qualité des eaux à exiger pour le poisson. *Bull. Inf. Féd. Eur. Protec. Eaux*, 6 : 72 p.
- KRAIEM (M. M.), 1983. — Les poissons d'eau douce de Tunisie : Inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. nat. scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô*, 10 : 107-124.
- NISBET (M.) et VERNEAUX (J.), 1970. — Composantes chimiques des eaux courantes. Discussion et proposition de classes en tant que bases d'interprétation des analyses chimiques. *Annls Limnol.*, 6, (2) : 161-190.
- THOMAS (A. G. B.), BOUMAIZA (M.) et SOLDAN (T.), 1983. — *Baetis punicus* n. sp., Ephéméroptère nouveau de Tunisie (Baetidae). *Annls Limnol.*, 19, (2) : 107-111.

été 1983