

# Écologie de *Lymnaea truncatula* Müller, hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica* Linné dans le microclimat de Tozeur (sud-ouest de la Tunisie).

H. Hammami & A. Ayadi

Laboratoire de parasitologie-mycologie, Faculté de Médecine de Sfax, Tunisie.

Manuscrit n° 2047. "Parasitologie". Reçu le 10 mars 1999. Accepté le 26 juin 1999.

**Summary: The Ecology of *Lymnaea truncatula* Müller, Intermediate Host of *Fasciola hepatica* Linné in the Tozeur's Microclimate (Tunisia).**

*Systematic visits were carried out in the traditional Tozeur' oasis (Tunisia), in 1997/1998 in order to study the ecology of *Lymnaea truncatula* as well as its density in relation to habitat characteristics in the hydrographical networks of the oases.*

**Lymnaea truncatula* was enumerated on 1 m<sup>2</sup> surface by habitat, according to the quadrat method. Samples of soil, irrigation and draining water were also analysed. The density of *Lymnaea truncatula* detected in autumn was constantly higher. It depends on the nature of the habitat: 54,8% in the secondary irrigation canals, 34,8% in those of draining, 7,6% in the *segua* and 2,9% in the principal draining canal.*

*Ecological factors - permanent dampness, suitable luminosity, basic pH of soil and water, temperature between 10 and 28°C - contribute to the multiplicity of snails.*

**Résumé :**

*Des sorties systématiques ont été effectuées durant l'année 1997/1998 dans les oasis traditionnelles de Tozeur (Tunisie), pour étudier l'écologie de *Lymnaea truncatula* ainsi que sa densité par rapport aux caractéristiques des différents types de gîtes dans le réseau hydrographique de ces oasis.*

*Le dénombrement des limnées a été effectué sur des surfaces de 1 m<sup>2</sup> par gîte selon la méthode des quadrats. Des échantillons de sol et d'eau ont été également prélevés sur ces mêmes gîtes pour analyse.*

*La limnée existe en permanence avec une densité maximale en automne. Cette densité dépend de la nature du gîte : 54,8 % dans les canaux d'irrigation secondaires, 34,8 % dans ceux de drainage, 7,6 % dans les *seguias* et 2,9 % dans le canal de drainage principal.*

*Les facteurs écologiques : humidité permanente, luminosité adéquate, température située entre 10 et 28 °C, pH basique du sol et de l'eau contribuent à l'existence permanente de la limnée avec des effectifs élevés.*

*Lymnaea truncatula*  
écologie  
éthologie  
*Fasciola hepatica*  
oasis  
Tozeur  
Tunisia  
Northern Africa

*Lymnaea truncatula*  
écologie  
éthologie  
*Fasciola hepatica*  
oasis  
Tozeur  
Tunisie  
Afrique du nord

## Introduction

La distomatose à *Fasciola hepatica* est une parasitose méconnue et très peu étudiée en Tunisie. Trente-six cas humains ont été recensés depuis 1940, date du premier cas (3). Le taux d'infestation chez le bétail est plus élevé dans certaines régions du nord (Sejnane, 20 %) et du sud-ouest (oasis de Tozeur, 44 %), qui représentent les deux principaux foyers de cette trématodose en Tunisie (2).

Le cycle évolutif de cette parasitose nécessite l'intervention d'un mollusque hôte-intermédiaire assurant la multiplication des formes larvaires. Plusieurs espèces de limnées sont connues et identifiées en Europe, mais l'hôte préférentiel est *Lymnaea truncatula*. Ce même mollusque a été identifié comme le seul hôte intermédiaire de *F. hepatica* dans les oasis de Tozeur (1).

L'objectif de ce travail est de préciser les différents facteurs écologiques et la densité de la limnée dans le réseau irrigation-drainage des oasis traditionnelles de Tozeur pour une éventuelle action prophylactique.

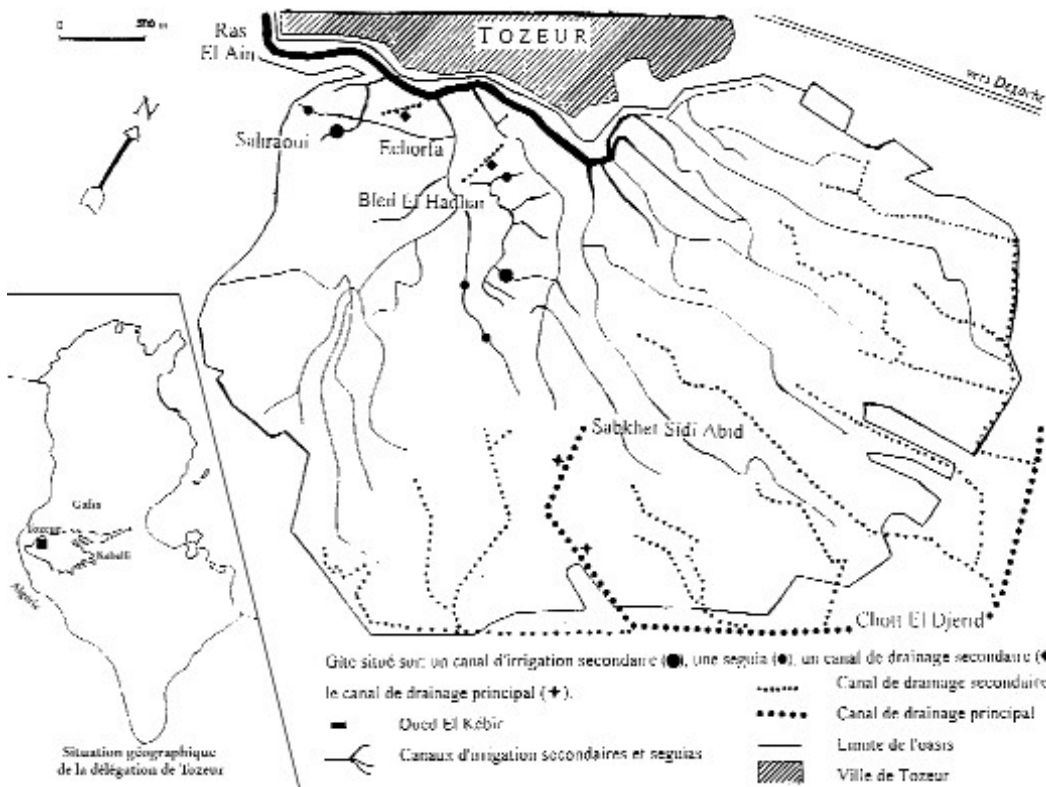
## Matériel et méthodes

### Zone d'étude

Nous avons prospecté les oasis traditionnelles de la ville de Tozeur située au sud-ouest tunisien (voir figure 1). Il s'agit d'une région saharienne caractérisée par une faible pluviométrie (5,2 mm pour l'année 1997/1998) et une forte luminosité amortie à l'intérieur de l'oasis grâce à une végétation à trois étages (palmiers dattiers/arbres fruitiers/cultures marai-

Figure 1.

Localisation des 10 gîtes à limnées dans les oasis de Tozeur.  
Location of 10 snail-infested habitats in the Tozeur oasis.



chères et herbes sauvages). La température à l'intérieur de l'oasis est supérieure à 10°C en hiver et ne dépasse pas 28°C en été. Les vents de sable sont fréquents au printemps.

### Gîtes à limnées

Huit sorties ont été effectuées de septembre 1997 à août 1998 dans les oasis. Nous avons prospecté 10 gîtes à limnées appartenant à un ancien système hydrographique destiné à l'irrigation et au drainage des eaux. La superficie de chaque gîte varie de 1 à 15 m<sup>2</sup> environ. Les gîtes sont situés sur :

- des canaux d'irrigation secondaires de 50 à 70 cm de profondeur avec une eau stagnante d'épaisseur variant entre 0 et 12 cm (deux gîtes).
- des seguias d'irrigation de profondeur inférieure à 10 cm et qui restent humides à la suite de l'infiltration ou de l'évaporation de l'eau (quatre gîtes).
- des canaux de drainage secondaires profonds de 60 à 80 cm et recevant l'excès d'eau d'irrigation qui stagne entre 2 irrigations successives avec une épaisseur de 0 à 4 cm (deux gîtes).
- un canal de drainage principal profond de 2 mètres, l'eau y coule sous l'effet de pente avec une vitesse qui s'atténue suite au développement des algues ou du fait de l'augmentation de la salinité par temps chaud (deux gîtes).

### Echantillonnage

Sur les mêmes gîtes prospectés, nous avons effectué des prélèvements d'eau et de sol afin de déterminer le pH de l'eau, du sol et le résidu en sels dans l'eau. La texture du sol a été analysée par la technique de granulométrie.

Le dénombrement des limnées a été effectué sur des surfaces de 1 m<sup>2</sup> selon la méthode des quadrats (1 seul par gîte) qui consiste à appliquer un cadre en acier sur le sédiment. Les limnées présentes à l'intérieur de cette limite ont été prélevées

soit en raclant la surface superficielle du sédiment, soit en ramassant l'algue quand elle tapisse le fond du gîte. Elles sont ensuite comptées.

## Résultats

### Description des sols dans les gîtes prospectés

Ces sols sont de texture limon-sableuse, à sable gypseux ou quartzeux, avec une couleur grise et de nombreuses racines de palmiers. Ils deviennent à encroûtement gypseux plus ou moins dur vers le sud de l'oasis. Ces sols présentent une humidité élevée et permanente.

### L'analyse chimique de l'eau et du sol

Les valeurs du pH de l'eau et du sol ainsi que celles du résidu en sels de l'eau (R/S) pour chaque type de gîte sont représentées sur le tableau I.

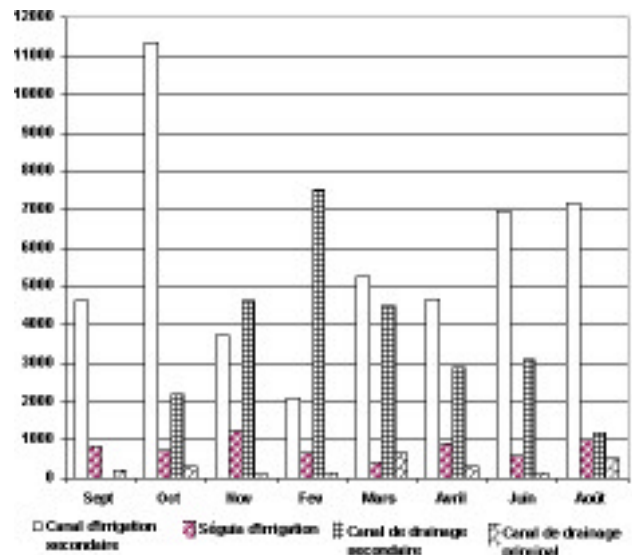
Tableau I.

Analyse chimique de l'eau et du sol dans les 4 types de gîtes prospectés.  
Chemical analysis of water and soil in the 4 types of prospected habitats.

nature du gîte	eau d'irrigation		eau de drainage		sol pH
	pH	R/S (mg/l)	pH	R/S (mg/l)	
canal d'irrigation secondaire	7,9	1860	-	-	7,6
segua d'irrigation	7,8	1960	-	-	7,4
canal de drainage secondaire	-	-	8	7800	7,9
canal de drainage principal	-	-	7,8	6580	8,05

Figure 2.

Variation de la densité moyenne des limnées dans chaque type d'habitat prospecté en fonction de la période des prélèvements.  
Variation of the mean density of snails in each type of habitat prospected according to the period of prelevment.



## Densité des limnées

Des limnées vivantes ont été collectées durant toutes les périodes de l'année.

Leur densité dans chaque type d'habitat prospecté en fonction des prélèvements est présentée sur la figure 2.

La densité moyenne des limnées selon la nature du gîte est représentée sur le tableau II.

Tableau II.

Variation de la densité moyenne des limnées selon la nature du gîte.  
Variation of the mean density of snails according to the nature of the habitat.

système hydrographique	densité moyenne des limnées (/m <sup>2</sup> )	%
canal d'irrigation secondaire	5728	54,8
canal de drainage secondaire	3618	34,8
segua d'irrigation	795	7,6
canal de drainage principal	305	2,9

## Discussion

Le microclimat oasien est particulièrement favorable au développement de la fasciolose à Tozeur. Il est différent des foyers classiques du nord tunisien tel que Sejnane (6) et de ceux de l'Europe.

Les habitats à limnées dans l'oasis sont marqués par une humidité permanente entretenue grâce à un ancien système hydrographique, mis en place par IBN CHABBAT au XIII<sup>ème</sup> siècle (5). Des sources naturelles, des puits artésiens et des forages assurent l'alimentation continue de ce système. La faible pluviométrie : 5,2 mm/an n'est pas donc ressentie par les limnées contrairement à d'autres biotopes classiques (4, 10).

Les gîtes à limnées s'étendent sur de faibles superficies. Les mollusques se trouvent dans une eau peu profonde (0 à 20 cm) et plus ou moins stagnante. Ces observations rejoignent celles qui ont été constatées au nord ouest algérien (8).

La limnée a montré un spectre de tolérance très large vis-à-vis de la salinité lui permettant de vivre dans des milieux instables tels que les seguias (eaux superficielles temporaires) et le canal de drainage principal où les fluctuations de ces facteurs sont généralement très prononcées.

Les limnées sont adaptées à un pH basique favorable à leur développement. Cependant une adaptation à un pH acide situé entre 5,5 et 6,7 a été signalée sur des sols siliceux (12). Les sols limoneux sont particulièrement favorables à l'installation de la limnée, contrairement aux substrats sablonneux et pierreaux.

La technique des quadrats (11), adoptée pour le calcul de la densité des limnées sur le terrain, est simple et convenable grâce à l'uniformité de la répartition des limnées sur un même gîte. Quand le nombre des limnées est faible, elles sont décomptées par chasse à vue sur le sédiment ou dans la végétation (12).

Une variation de la densité des limnées est observée sur chaque habitat en fonction des périodes de l'année. Dans les canaux d'irrigation secondaires et les seguias, la densité des limnées est maximale en octobre - novembre et minimale en février - mars. En effet, l'automne dans l'oasis est caractérisé par un climat doux et le début du printemps est marqué par des tempêtes de sable contribuant à l'augmentation de la turbidité des eaux stagnantes et à l'assèchement surtout des seguias.

Durant le mois d'août, la densité des limnées est élevée dans les canaux d'irrigation secondaires, les seguias et le canal de drainage principal et ne s'annule pas. Cela diffère des autres biotopes classiques où la limnée entre en estivation (6,12). En effet, l'excès de chaleur d'été dans l'oasis est atténué par la fraîcheur des eaux provenant des puits et des forages ainsi que l'ombre créée par la végétation à trois étages.

Dans les zones de haute altitude, *Lymnaea truncatula* n'est prospectée que pendant la période de juillet à octobre : période de la disparition de la neige (7).

La densité des limnées varie selon la nature du gîte. Elle est plus élevée dans les canaux d'irrigation et de drainage secondaires (54,8 % et 34,6 % respectivement). Étant plus profonds que les seguias, ces canaux sont moins perturbés et du fait qu'ils gardent plus d'eau entre deux irrigations successives, ils restent toujours humides. Ils sont qualifiés de gîtes permanents. On note un pourcentage plus faible des limnées dans les seguias (7,6 %). En effet, ces dernières constituent des milieux instables du fait qu'elles sont souvent piétinées et ne gardent pas l'eau qui s'infiltre dans le sol ou s'évapore vite.

Les limnées colonisent le canal de drainage principal mais avec une densité beaucoup plus faible (2,9 %). Cela pourrait être dû à l'augmentation de la vitesse de l'eau sous l'effet de pente. Ces résultats rejoignent les observations de MOENS qui a déterminé, dans d'autres types écologiques (9), deux facteurs conditionnant l'installation de la limnée : le taux hydrique du sol et la perturbation du terrain.

## Conclusion

Le microclimat oasien à Tozeur favorise la colonisation permanente des gîtes par la limnée avec une densité élevée contrairement aux foyers classiques du nord tunisien et ceux de l'Europe.

Cette étude nous a permis de mieux cerner l'écosystème de *Lymnaea truncatula* et ouvre des perspectives d'une lutte biologique par introduction d'un compétiteur.

## Références bibliographiques

- AYADI A, BEN RACHID MS, KANNOU H, BRADAI K & RONDELAUD D - Etude épidémiologique sur un foyer de distomatose à *F. hepatica* L dans les oasis de Tozeur (Tunisie). *Bull Soc Fr Parasitol*, 1993, **11**, 217-222.
- AYADI A, MAKNI F & BEN SAID M - Etat actuel de la Fasciolose en Tunisie. *Bull Soc Fr Parasitol*, 1997, **15**, 27-32.
- BERGE CH, AUDOYE H, FAUCONNIER J & BERRE L - Un cas tunisien d'infestation par la grande douve du foie (*Fasciola hepatica*). *Arch Inst Pasteur Tunis*, 1940, **29**, 466-470.
- BUTTNER A & N'GORE F - Contribution à l'étude de la fasciolose en France. (A propos de quelques foyers apparus en Touraine). *Ann Parasitol Hum Comp*, 1970, **45**, 267-277.
- ENNABLI N - *Les aménagements hydrauliques et hydro-agri-coles en Tunisie*. Tunis, 1993.
- JEMLI MH, RHIMI I, JDIDI A, MASTOURI L & KILANI M - La fasciolose ovine dans la région de Sejnane (nord de la Tunisie). *Rev Méd Vét*, 1991, **142**, 229-235.
- MASSIAS E, RONDELAUD D, MAGE C & GEVREY J - *Lymnaea truncatula* Müller dans les zones de haute altitude. Existence d'une seule génération annuelle. *Bull Soc Fr Parasitol*, 1996, **14**, 54-61.
- MASSOT M & SENOUCI-HORR K - Etude de la répartition de *Lymnaea truncatula* dans le nord-ouest algérien, et de sa réceptivité à *Fasciola hepatica*. *Ann Parasitol Hum Comp*, 1983, **58**, 19-25.
- MOENS R - Les habitats de *Lymnaea truncatula*, hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica*. *Rev Agricul*, 1991, **34**, 1563-1580.
- OLLERENSHAW CB & SMITH LP - Meteorological factors and forecasts of helminthic disease. *Adv In Parasitol (Ben Dwes Edit)*, Acad Press, Londres et New York, 1969, **7**, 283-323.
- RAMADE F - *Éléments d'écologie fondamentale*. Mc Graw-Hill, Paris, 1984.
- RONDELAUD D & MAGE C - Données épidémiologiques sur les cressonnières naturelles du Limousin et leur contamination par *F. hepatica*. A propos de quelques observations sur 18 années. *Bull Soc Fr Parasitol*, 1991, **9**, 75-80.