

## INVENTAIRE ET QUANTIFICATION DES ECTOPARASITES DE LA FOULQUE MACROULE *FULICA ATRA* (GRUIFORMES : RALLIDÉS) DANS LE NORD-EST DE L'ALGÉRIE

ROUAG-ZIANE N.\*, BOULAHBAL A.\*\* , GAUTHIER-CLERC M.\*\*\*, THOMAS F.\*\*\*\* & CHABI Y.\*

**Summary:** THE INVENTORY OF COOT (*FULICA ATRA*) ECTOPARASITES IN THE NORTH-WEST OF ALGERIA

The inventory of coot (*Fulica atra*) ectoparasites during wintering season (October 2004 - March 2005) has been carried out from 17 individuals captured in lake Tonga. Results show that mites are the most abundant parasites (65.6 %), followed by lice (*Pseudomenopon pilosum*, *Rallicola fulicae*, *Fullicofula lurida*, *Incidifrons fulicae*, *Laemobothrion atrum*) 34.4 % and leeches (*Theromyzone* sp) with 0.05 %. All individuals were infested with lice, 82.4 % with mites and 41.2 % with leeches.

**KEY WORDS :** Coot, *Fulica atra*, Algeria, ectoparasite, lice, mite, leech.

**Résumé :**

L'inventaire quantitatif des ectoparasites a été réalisé pour la première fois chez la Foulque macroule (N = 17), *Fulica atra*, au niveau du lac Tonga, en Algérie, durant la saison d'hivernage (2004-2005). Les résultats ont montré que les mites (*Grallobia fulicae*) sont les plus abondantes. Elles représentent 65,6 % de l'effectif total, suivies par les poux (*Pseudomenopon pilosum*, *Rallicola fulicae*, *Fullicofula lurida*, *Incidifrons fulicae*, *Laemobothrion atrum*) avec 34,4 % et les sangsues (*Theromyzone* sp) avec 0,05 %. Tous les individus étaient infestés par des poux, 82,4 % par des mites et 41,2 % par des sangsues.

**MOTS CLÉS :** Foulque macroule, *Fulica atra*, Algérie, ectoparasite, pou, mite, sangsue.

Au cours de ces dernières années, le nombre d'études sur l'écologie et l'évolution des interactions oiseaux-parasites a considérablement augmenté (Clayton & Moore, 1997; Heeb et al., 2000). Il apparaît clair à la lumière de ces travaux que les parasites influencent de nombreux traits chez leurs hôtes, avec des conséquences significatives aussi bien au niveau individuel, populationnel que communautaire (Loye & Zuk, 1991; Toft et al., 1991, Crawley, 1992; Grenfell & Dobson, 1995; Clayton & Moore, 1997). Par exemple, c'est un fait établi que les parasites jouent un rôle majeur dans les processus de sélection sexuelle chez les oiseaux (Hamilton & Zuk, 1982; Clayton, 1990) sur l'évolution de leurs traits d'histoire de vie (Richner & Heeb, 1995), ou encore sur la structure des communautés (Van Riper et al., 1986, 2002). L'identification des cortèges parasitaires propres aux différentes espèces d'oiseaux reste toutefois une étape incontournable pour pouvoir aborder ces problématiques. De tels suivis permettent aussi d'améliorer nos connaissances sur la dynamique des com-

munités de pathogènes associées à des problèmes de santé publique et/ou vétérinaire.

Les oiseaux associés aux habitats aquatiques sont généralement les hôtes d'une grande variété de parasites internes et externes (Ballweber, 2004). Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à l'étude de la communauté d'ectoparasites de la Foulque macroule *Fulica atra* du lac Tonga en Algérie (Parc National d'El-Kala, 36° 51' N-8° 30' E).

La foulque macroule appartient à la famille des rallidés. Cette espèce, dont les densités sont les plus élevées parmi les oiseaux d'eau de la région, a également un comportement grégaire. La population du lac Tonga est à la fois en contact avec des populations d'oiseaux d'eau d'origine africaine et d'origine européenne. De plus une partie de la population de foulques est sédentaire et est rejointe en hiver par des populations européennes. Ces caractéristiques font de cette espèce un hôte potentiel pour de fortes densités et une diversité d'ectoparasites.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### COLLECTE DES FOULQUES

Tous les oiseaux étudiés ont été tués à la chasse entre octobre 2004 et mars 2005. Chaque spécimen a ensuite été placé dans un sac en plastique numéroté et fermé afin d'éviter la fuite des ecto-

\* Laboratoire d'Écophysiologie animale, \*\* Département de Biologie, Université Badji Mokhtar, BP 12, 2300 Annaba Algérie.

\*\*\* Centre de recherche de la Tour du Valat, le Sambuc, 13200 Arles, France.

\*\*\*\* CNRS/IRD, GEMI, 911, avenue Agropolis, BP 5045, 34000 Montpellier Cedex, France.

Correspondance : Michel Gauthier-Clerc.

Tél. : 33 (0)4 90 97 29 54 – Fax : 33 (0)4 90 97 20 19.

E-mail : [gauthier-clerc@tourduvalat.org](mailto:gauthier-clerc@tourduvalat.org)

parasites. Au laboratoire, les oiseaux ont été pesés à l'aide d'une balance électronique. Une série de mesures morphométriques a été réalisée : longueur du tarse, bec, plaque frontale à l'aide d'un pied à coulisse (précision de 0,01 cm) et longueur de l'aile et du corps à l'aide d'une règle graduée. Nous avons aussi calculé l'embonpoint qui mesure la condition corporelle des individus et qui correspond au logarithme de la masse sur celui du tarse.

#### COLLECTE ET QUANTIFICATION DES ECTOPARASITES

Pour prélever les ectoparasites, toutes les parties du corps de l'oiseau ont été examinées visuellement, en particulier les nasaux, les plumes du corps et les ailes. Les fousques ont ensuite été déplumées sur trois parties du corps : le dos, le ventre et les ailes. Les plumes ont été déposées séparément dans des sacs en plastique et placées au congélateur pour une durée d'au moins huit heures afin d'éviter la migration des ectoparasites. Cette approche est également une excellente manière de distinguer les micro-habitats de chacun des ectoparasites (Nelson & Murray, 1971; Choe & Kim, 1989). Après collecte, tous les échantillons d'ectoparasites ont été conservés dans de l'éthanol à 70 %. Pour les poux, nous avons examiné toutes les plumes et enlever les poux un à un. De par leur taille, ces derniers ont été aisément comptés sous binoculaire. Pour les mites, un comptage exhaustif était impossible en raison de la trop forte abondance. L'estimation a donc été basée sur six classes distinctes correspondant à des degrés d'infestation différents :

- 0 : pas de mite
- supérieur à 0 ou compris entre 0 et 250 mites
- inférieur à 500 ou compris entre 250 et 500 mites
- supérieur à 500, ou compris entre 500 et 750 mites
- inférieur à 1000, ou compris entre 750 et 1000 mites
- supérieur à 1000 ou compris entre 1000 et 1500 (ou +) mites.

Pour la récolte des sangsues, une coupe transversale du bec à travers les narines a été effectuée jusqu'à l'arrière de la tête. Nous avons courbé ensuite la partie supérieure du bec pour exposer les sinus. Les sangsues deviennent alors plus visibles, ce qui facilite leur prélèvement à l'aide d'une pince. Les sangsues étant généralement en faible nombre, elles ont été comptées individuellement.

#### IDENTIFICATION

L'identification des ectoparasites a été réalisée selon des clés de détermination. De plus, nous avons été aidés par Dr Schmäscke (Université de Leipzig, Allemagne) pour l'identification des mites et sangsues, et par L. Rózsa (Muséum d'Histoire Naturelle de Budapest, Hongrie) pour les mites et les poux.

#### ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse statistique des paramètres morphologiques a été effectuée en utilisant le logiciel Minitab 13.31. L'abondance des ectoparasites de la Foulque macroule a été exprimée en  $\text{Log}_{10}$  afin d'atténuer la grande variabilité entre les valeurs.

#### INDICES PARASITAIRES

Nous avons calculé les indices parasitaires proposés par Margolis *et al.* (1982). Pour chaque ectoparasite nous avons calculé la prévalence, l'abondance et l'intensité moyennes ainsi que les écarts-type (Margolis *et al.*, 1982) en utilisant le programme Parasitology Quantitative 2.0 (Rózsa *et al.*, 2000; Reiczigel & Rózsa, 2001).

#### LA PRÉVALENCE (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre de fousques examinées (H).

$$P (\%) = N/H * 100$$

#### L'ABONDANCE (A)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) sur le nombre total des individus examinés H.

$$A = n/H$$

#### INTENSITÉ PARASITAIRE MOYENNE (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

$$I = n/N$$

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les fousques sont infestées par trois types d'ectoparasites : des poux, des mites et des sangsues, représentant sept espèces différentes (tableau I). L'abondance des mites est la plus élevée ( $646 \pm 451$ ), comparativement à celles des autres groupes de parasites (poux  $307,9 \pm 209,8$ ; sangsues  $0,4 \pm 0,5$ ). Cette plus forte abondance des mites représentées pourtant par une seule espèce *Grallobia fulicae* (tableau I) pourrait s'expliquer par le cycle de vie relativement court (de cinq à sept jours) de ces parasites permanents. Selon Richner & Heeb (1995), ce cycle de vie court mène à une prolifération rapide de la population jusqu'à ce que la croissance soit ralentie par la limitation en ressources (effet densité-dépendant). Si les mites possèdent la plus grande abondance, les poux sont en

Ectoparasites	Familles	Espèces
Mites	Pterolichidae	<i>Grallobia fulicae</i>
Poux	Menoponidae	<i>Pseudomenopon pilosum</i>
	Laemobothriidae	<i>Laemobothrion atrum</i>
	Philopteridae	<i>Rallicola fulicae</i>
		<i>Fullicofula lurida</i>
		<i>Incidifrons fulicae</i>
Sangsues	Glossiphoniidae	<i>Theromyzon</i> sp

Tableau I. – Espèces d'ectoparasites isolées chez la Foulque macroule.

revanche les plus prévalents (tableau II). *Pseudomenopon pilosum*, *Rallicola fulicae* et *Fullicofula lurida* ont une prévalence de 100 %, alors que *Incidifrons fulicae* est présent chez neuf foulques soit 53 % des individus et *Laemobothrion atrum* chez quatre foulques soit dans 24 % des cas (tableau II). En comparaison, les oiseaux forestiers de la région d'étude sont infestés par les mites, les tiques et les puces (Bousslama et al., 2002). Néanmoins, selon Ash (1960), la présence des poux chez les passe-reaux n'est pas à exclure puisqu'ils sont présents chez la Mésange bleue au nord de son aire de distribution. Il y aurait donc de grandes similitudes dans la répartition des parasites chez les oiseaux. Rózsa et al. (1996) affirment que les espèces coloniales comme la Foulque macroule au stade pré-nuptial sont plus parasitées par les poux que les espèces territoriales. Booth et al. (1993) ont démontré que la charge parasitaire en Phtiraptères influe sur le taux métabolique chez les pigeons (*Columba livia*). En effet, les mallophages (Phtiraptères) sont traditionnellement considérés comme bénins (Ash, 1960; Marschall, 1981), néanmoins, si ces parasites n'occasionnent pas de mortalité directe à court terme,

les coûts métaboliques qu'ils engendrent sont susceptibles de fortement réduire la condition physique de leur hôte, et donc de réduire sa valeur sélective par le biais d'effets à long terme sur sa survie (Clayton, 1991).

#### RELATIONS PARASITES-PARAMETRES MORPHOLOGIQUES

Il n'existe aucune corrélation significative entre la charge parasitaire et les principaux paramètres morphologiques : embonpoint ( $r = 0,164$ ;  $p = 0,529$ , NS), masse ( $r = 0,107$ ;  $p = 0,682$ , NS) et tarse ( $r = -0,149$ ;  $p = 0,569$ , NS). Aussi, il n'existe pas de relation significative entre les différents types de parasites (mites, poux, sangsues) et les paramètres morphologiques calculés : embonpoint (mites,  $r = 0,171$ ; poux,  $r = 0,115$ ; sangsues,  $r = 0,271$ ;  $p > 0,05$ ), masse (mites,  $r = 0,098$ ; poux,  $r = 0,104$ ; sangsues,  $r = 0,219$ ;  $p > 0,05$ ) et tarse (mites,  $r = -0,165$ ; poux,  $r = -0,082$ ; sangsues,  $r = -0,172$ ;  $p > 0,05$ ). Cette absence de relation peut être liée à la faible taille de l'échantillon. Il est également possible que, bien qu'abondante et diversifiée, la communauté d'ectoparasites des foulques a un impact négligeable sur les paramètres calculés.

#### DISTRIBUTION DES DIFFÉRENTS GROUPES D'ECTOPARASITES CHEZ *FULICA ATRA*

La distribution des groupes d'ectoparasites sur le corps de *Fulica atra* est irrégulière. On les rencontre sur trois parties du corps de l'oiseau : le dos, le ventre et les ailes. Les mites sont surtout localisées au niveau des ailes (65,6 %), les poux quant à eux, ont une distribution plus large, on les trouve sur les plumes du ventre (18,8 %), les plumes du dos (13,6 %) et des ailes (1,1 %). Les sangsues sont strictement localisées dans les cavités nasales, pouvant causer leur inflammation, leur détérioration ainsi que la faiblesse générale de

Espèces de parasites	Hôtes Infestés	Prévalence (IC)	Abondances moyennes (m ± SD)	Intensités moyennes (m ± SD)
<i>Pseudomenopon pilosum</i>	17	100 % (0,8049-1,000)	26,18 ± 15,72	26,18 ± 9,44
<i>Rallicola fulicae</i>	17	100 % (0,8049-1,000)	235,47 ± 201,91	235,47 ± 173,13
<i>Fullicofula lurida</i>	17	100 % (0,8049-1,000)	45,06 ± 29,21	44,65 ± 19,56
<i>Incidifrons fulicae</i>	9	52,9 % (0,2781-0,7702)	1,12 ± 1,22	2,11 ± 1,33
<i>Laemobothrion atrum</i>	4	23,5 % (0,0681-0,4990)	0,53 ± 1,12	2,25 ± 2,39
<i>Grallobia fulicae</i>	14	82,4 % (0,5656-0,9621)	646 ± 451	785,71 ± 314,63
<i>Theromyzon</i> sp	7	41,2 % (0,1844-0,6708)	0,41 ± 0,51	1,00 ± 0,63

IC : Intervalle de confiance à 95 %.

Tableau II. – Prévalence, abondance et intensité des espèces parasites de *Fulica atra*

l'hôte provoquée par une anémie (Crompton, 1997). L'affaiblissement de l'hôte occasionné par le prélèvement de sang de ces ectoparasites a également été identifié comme augmentant la vulnérabilité des individus parasités à la prédation ou à la compétition (Dobson & Hudson, 1994).

## DISTRIBUTION DES DIFFÉRENTS POUX

La distribution des cinq espèces de poux est homogène. On les trouve surtout au niveau du dos et du ventre et très peu sur les ailes. Au niveau du dos, *Incidifron fulicae* avec 63,16 % domine légèrement les autres espèces (tableau III). Sur le ventre c'est *Rallicola fulicae* qui domine avec 41,42 % et enfin au niveau des ailes c'est surtout *Fullicofula lurida* et *Laemobothrion atrum* qui sont comptées (tableau III). Leur présence peut s'expliquer par leur morphologie, puisque contrairement aux autres espèces, elles ont toutes les deux une forme allongée qui peut s'accommoder à la plume.

Localisation	Poux	Ventre (%)	Dos (%)	Ailes (%)
<i>Pseudomenopon pilosum</i>		61,12	34,61	0,90
<i>Incidifron fulicae</i>		63,16	31,58	5,26
<i>Rallicola fulicae</i>		54,84	41,42	1,50
<i>Laemobothrion atrum</i>		55,56	33,33	11,11
<i>Fullicofula lurida</i>		51,17	32,38	13,58

Tableau III. – Distribution et abondance des cinq espèces de poux.

## CONCLUSION

L'intensité d'infestation des mites est la plus importante, suivie de celle des poux et enfin des sangsues. Les mites et les sangsues ont une distribution restreinte, elles se localisent respectivement au niveau des ailes et des cavités nasales. Alors que les poux sont plus dispersés, on les retrouve au niveau des ailes, du dos et du ventre. Ce cortège parasitaire ne semble pas influencer de façon significative la condition physique des foulques.

## RÉFÉRENCES

- ASH J.S. A study of the Mallophaga of birds with particular reference to their ecology. *Ibis*, 1960, 102, 93-110.
- BALLWEBER L.R. Waterfowl parasites. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 2004, 197-205.
- BOOTH D.T., CLAYTON D.H. & BLOCK B.A. Experimental demonstration of the energetic cost of parasitism in free-ranging hosts. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences, London*, 1993, 253, 125-129.
- BOUSLAMA Z., LAMBRECHTS M., ZIANE N., DJENIDI R. & CHABI Y. The effect of nest ectoparasites on parental provisioning in a north-African population of the Blue Tit *Parus caeruleus*. *Ibis*, 2002, 144, 73-78.
- CHOE J.C. & KIM K.C. Microhabitat selection and coexistence in feather mites (Acari: Analgoidea) on Alaskan seabirds. *Canadian Journal of Zoology*, 1989, 69, 10-14.
- CLAYTON D.H. Mate choice in experimentally parasitized rock doves, lousy male lose. *American Zoology*, 1990, 30, 251-262.
- CLAYTON D.H. Coevolution of avian grooming and ectoparasite avoidance. In: Loye J.E. and Zuk M. (eds). *Bird-parasite interactions: Ecology, evolution and behavior*. Oxford University Press, Oxford, 1991, 258-289.
- CLAYTON D.H. & MOORE J. Host-parasite evolution: general principles and avian models. Oxford University Press, Oxford, 1997.
- CRAMP S. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. II. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford, 1980.
- CRAWLEY M.J. *Natural Enemies: The population biology of predators, parasites and diseases*. 1<sup>st</sup> ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1992.
- CROMPTON D.W.T. Birds as habitat for parasites. In Clayton D.H. and Moore J. [eds.], *Host-parasite evolution: general principles & avian models*. Oxford University Press, Oxford, 1997, 253-265.
- DOBSON A.P. & HUDSON P.J. The interaction between the parasites and predators of red grouse *Lagopus lagopus scoticus*. *Ibis*, 1994, 137, 87-96.
- GRENFELL B.T. & DOBSON A.P. *Ecology of infectious diseases in natural population*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- HEEB P., KÖLLIGER M. & RICHNER H. Bird-ectoparasite interactions, nest humidity, and ectoparasite community structure. *Ecology*, 2000, 81, 958-968.
- LOYE J.E. & ZUK M. *Bird-parasite interactions: Ecology, evolution and behavior*. Oxford University Press, Oxford, 1991.
- MARGOLIS L., ESCH G.W., HOLMES J.C., KURIS A.M. & SHAD G.A. The use ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 1982, 68, 131-133.
- MARSCHALL A.G. *The ecology of ectoparasitic insects*. Academic press, London, N.Y., 1981.
- NELSON B.C. & MURRAY M.D. The distribution of Mallophaga on the domestic pigeon (*Columba livia*). *International Journal for Parasitology*, 1971, 1, 21-29.
- RICHNER H. & HEEB P. Are clutch and brood size patterns in birds shaped by ectoparasites. *Oikos*, 1995, 73 (3), 435-441.
- RÓZSA L., RÉKÁSI J. & REICZIGEL J. Relationship of host coloniality to the population ecology of avian lice (Insecta: Phthiraptera). *Journal of Avian ecology*, 1996, 65, 242-248.
- RÓZSA L., REICZIGEL J. & MAJOROS G. Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology*, 2000, 86, 228-232.
- REICZIGEL J. & RÓZSA L. *Quantitative parasitology*. 2.0. Budapest, Hungary, 2001.
- TOFT C.A., AESCHLIMANN A. & BOLIS L. *Parasite-host associations: coexistence or conflict*. Oxford University Press, Oxford, 1991.
- VAN RIPER C., VAN RIPER S.G., GOFF M.L. & LAIRD M. The epizootiology and ecological significance of malaria in Hawaiian land birds. *Ecological Monographs* 1986, 56, 327-344.
- VAN RIPER C., VAN RIPER S.G. & HANSEN W.R. Epizootiology and effect of avian pox on Hawaiian forest birds. *The Auk*, 2002, 119, 929-942.

Reçu le 13 janvier 2007  
 Accepté le 25 mai 2007