

Infestations par le genre *Eimeria* et quelques nématodes des perdrix d'élevage (*Alectoris barbara* et *Alectoris chukar*) en Algérie

H. IDOUHAR-SAAD^{1*}, A. SMAI¹, M. AISSI¹, S. ZENIA¹, S. DOUMANDJI²

¹Ecole nationale supérieure Vétérinaire d'Alger, B.P.161, 16200, El-Harrach, Alger, ALGERIA.

²Ecole nationale supérieure Agronomique, Département de Zoologie agricole et forestière, El Harrach 16200, Alger, ALGERIA.

*Auteur chargé de la correspondance : habiba_saadi@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Le parasitisme intestinal a été régulièrement déterminé chez des perdreaux gabra et choukar du centre cynégétique de Zéralda (Nord-est d'Alger) de l'éclosion (Avril) jusqu'à l'âge de 7 mois (Novembre) par coprologie parasitaire (identification et dénombrement des parasites par les méthodes de flottaison et de Mc Master). La prévalence globale des coccidies a été de 88,0 % chez les perdrix choukar et de 92,6 % chez les perdrix gabras et les espèces présentes identifiées ont été *Eimeria kofoidi* et *procera* dans les 2 espèces et *E. lyruri* seulement chez les perdreaux gabra. L'excrétion fécale des oocystes a débuté à l'âge de 2-3 semaines, a été maximale à 6-7 semaines, puis a considérablement chuté en été et est réapparue en automne, à la 21^{ème} semaine pour les perdrix gabra et à la 29^{ème} semaine pour les perdrix choukar. Les contaminations coccidiennes ont été positivement et modérément corrélées avec les taux de mortalités ($P < 0.05$). Les contaminations par les nématodes (*Capillaria* spp., *Ascaridia* spp. dans les 2 espèces, *Strongyloides* spp. chez les perdrix gabras) n'ont été décelées qu'à partir de la 12^{ème} semaine et sont restées faibles (< 12%) durant toute la période. Ces résultats soulignent l'importance des contaminations coccidiennes essentiellement chez les jeunes perdrix d'élevage.

Mots clés : Coprologie parasitaire, perdreaux, perdrix gabra, perdrix choukar, *Eimeria* spp, nématodes, Algérie.

SUMMARY

***Eimeria* spp. and nematodes infestations in young breeding partridges (*Alectoris barbara* and *Alectoris chukar*) in Algeria**

The intestinal parasitism was regularly determined in young choukar and gabra partridges breed in the cynegetic center of Zeralda (Northeast of Alger) from hatching (in April) to 7 months of age (in November) using parasitic coprology (identification and counting of parasites by floating and Mc MASTER methods). The global prevalences of *Eimeria* spp. were 88.0% in choukars and 92.6% in gabras and the identified species were *E. kofoidi* and *procera* in the 2 bird species and *E. lyruri* only in gabras. The oocyst excretion in faeces has begun around the 2nd and 3rd weeks after hatching, was maximal at the 6th-7th weeks, then markedly dropped in summer and finally increased again in autumn, at the 21st week for gabras and at the 29th week for choukars. The coccidia infection was positively and moderately correlated with the mortality rates ($P < 0.05$). The contaminations with nematodes (*Capillaria* spp., *Ascaridia* spp. in both species, *Strongyloides* spp. in gabra partridges) were detected since the 12th week and remained low (< 12%) for the whole experimental period. The results emphasize the occurrence of coccidia infection mainly in young breeding partridges.

Keywords: Parasitic coprology, young partridges, gabra partridge, choukar partridge, *Eimeria* spp, nematodes, Algeria.

Introduction

En Algérie, l'élevage des oiseaux gibier, en particulier de la perdrix gabra, *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1790), est une activité cynégétique en voie de développement qui mérite d'être encouragée. Toutefois, peu de travaux sont consacrés à ce type d'oiseaux en captivité. L'élevage des races autochtones d'*Alectoris barbara* demeure nécessaire dans un but économique et écologique. En effet, au cours de l'année 2000, la perdrix gabra a bénéficié d'un programme national de recherche et de développement dont le but était de sélectionner une population adaptée à la vie en captivité. Les causes de la disparition et de la destruction du gibier sont multiples, notamment le braconnage, les prédateurs, les facteurs atmosphériques, la pénurie de la nourriture et les maladies parasitaires. Ces dernières sont la cause la plus importante de la mortalité car elles sont capables d'anéantir n'importe quelle espèce de gibier [5]. Les parasites demeurent la cause majeure de la

mortalité au niveau des élevages. Les maladies dues aux parasites pèsent encore lourdement sur les productions de gibier d'élevage. Elles frappent particulièrement les jeunes oiseaux dont l'immunité est incomplète, en provoquant des maladies souvent occultes et parfois mortelles [13].

Dans le cadre de la présente étude, une recherche a été conduite sur les parasites présents dans les fientes des perdreaux d'*Alectoris barbara* et de la perdrix choukar (*Alectoris chukar* (J.E. Gray, 1830) espèce de gibier introduite en Algérie depuis près de 40 ans) depuis le jour de l'éclosion des poussins jusqu'au stade adulte, les objectifs étant d'identifier les parasites des perdreaux d'élevage en Algérie, de faire un inventaire original des parasites de la perdrix gabra, d'estimer le taux des infestations des parasites, en particulier des coccidies et de préciser leurs effets sur la croissance des perdreaux afin de déterminer l'origine des contaminations et les conditions favorables au parasitisme.

Matériel et Méthodes

ELEVAGES ÉTUDIÉS

Cette étude a été conduite dans les élevages du centre cynégétique de Zéralda (Nord-Est d'Alger) entre avril et novembre 2007. L'étage bioclimatique de cette région est semi-aride avec un hiver chaud.

La perdrix gabra est une espèce autochtone, sauvage et originaire de Beni Slimane près de Médéa, introduite en élevage depuis 2001. En 2007, elle semble adaptée à la vie en semi-captivité, la taille de la population étant de 109 couples. La perdrix choukar est originaire d'Asie, introduite en Algérie en 1972 et se reproduit facilement en captivité. Le nombre de couples recensés en 2007 dans le centre cynégétique de Zéralda atteint 279.

L'expérimentation a été conduite dans 2 salles séparées situées dans 2 bâtiments différents, l'un réservé pour la perdrix gabra (71 poussins) et l'autre pour la perdrix choukar (83 poussins). Chaque chambre ou poussinière mesurait 5,4 m de longueur sur 4,8 m de large pour 2,4 m de haut. Chacune d'elles présentait deux petites ouvertures qui permettaient aux perdreaux l'accès par temps ensoleillé aux enclos (15 x 4,8 m²) enherbés. Les poussins ont été installés à l'intérieur d'un cercle d'élevage sur une litière de paille. La température moyenne de la salle d'élevage était de $31,35 \pm 3,15^\circ\text{C}$ pendant les 5-6 premières semaines après éclosion. Au-delà, la température moyenne ambiante a été maintenue à $26,0 \pm 0,8^\circ\text{C}$. Jusqu'à l'âge de 8 jours, les perdreaux ont été élevés en lumière continue, et ultérieurement les poussins ont été exposés à 18 heures d'éclairage par jour. En guise de mesures prophylactiques, les animaux ont été traités par la salinomycine (CeoxitacTM, dans l'aliment distribué) comme anticoccidien, et avant chaque manipulation par de l'érythromycine (5 g dans 10 litres d'eau de boisson) comme anti-stress. A l'âge de 6 semaines jusqu'à 7 mois, les jeunes perdreaux ont été transférés dans des volières de 12 m de longueur, 2 m de largeur et 1 m de haut, surélevées de 80 cm par rapport au sol, dont le toit des cages était protégé par un confinement en polystyrène dans le but de protéger les jeunes des intempéries. Pendant cette période, l'entretien sanitaire a consisté en un apport de complément vitaminique, A, D₃, E et Ascophos (complexe vitamines-minéraux), un traitement antiparasitaire par l'albendazole (10 mL dans 10 litres d'eau pendant 3 jours) et le citrate de pipérazine (30 g dans 10 litres d'eau durant 1 seul jour et renouvelé après 3 semaines), un hépatoprotecteur (Vigosine, 10 mL dans 10 litres d'eau pendant 5 jours) et un antibiotique à large spectre (Oxytétracycline, 0,2 à 0,4 g dans 10 litres d'eau pendant 3 jours).

Les autopsies des cadavres ont été effectuées et les animaux ont été pesés hebdomadairement de l'éclosion au stade adulte.

COPROLOGIE PARASITAIRE

Les prélèvements de fientes ont été réalisés à partir de la date d'éclosion des jeunes perdreaux choukar et gabra. Trois échantillonnages d'excréments en moyenne par mois ont été effectués. Les parasites (oocystes et œufs d'helminthes) contenus dans les fientes fraîches récupérées (environ 20 g) ont été analysés

par la méthode de Mc Master [9] après concentration par flottaison utilisant comme solution dense une solution saturée de sulfate de magnésium ($d : 1,28$) [9, 10]. La prévalence de chaque parasite a été déterminée [20]. Dans le cas d'innombrables oocystes non sporulés, une sporulation a été induite par du bichromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) à 2,5 % [7].

ANALYSES STATISTIQUES

Toutes les données recueillies ont été saisies dans une base informatique classique Excel 2007. La vérification et le traitement statistique ont été effectués sur Excel, Minitab[®] Release 14.1 (statistical software © 1972-2003 Minitab Inc. All rights reserved Win 1410 ea. 30). Après analyse descriptive des données, un test ANOVA a été utilisé pour comparer l'évolution corporelle des perdreaux. Le test U de Mann-Whitney a été employé pour comparer les excréments hebdomadaires d'oocystes des jeunes. Une corrélation des rangs de Spearman a également été établie pour analyser la signification des différentes régressions étudiées. Les différences ont été considérées comme significatives avec un risque d'erreur de 5%.

Résultats

Les éclosions des poussins choukar et gabra ont eu lieu respectivement les 8 et 15 avril 2007. Sur un échantillonnage de 52 prélèvements (25 chez les perdreaux gabra et 27 chez les perdreaux choukar) de fientes recueillies de l'éclosion jusqu'à l'âge de 8 mois (de avril à novembre), la coprologie parasitaire s'est révélée positive dans 47 cas, donnant une prévalence parasitaire globale de 90,4 %.

Par la méthode par flottaison, les protozoaires du genre *Eimeria spp* ont été mis en évidence dans 22 échantillons obtenus chez les perdrix gabra (prévalence de 88,0 %) et dans 25 échantillons obtenus chez les perdrix choukar (prévalence de 92,6 %) (Tableau I). En revanche, les fréquences d'infestations par les helminthes digestifs sont apparues beaucoup plus modérées : 12,0 % des perdreaux gabra étaient infestés par *Capillaria spp.*, *Strongyloides spp.* ou *Ascaridia spp.*, 4,0 % par *Amidostomum anseris* et chez les perdreaux choukar, *Capillaria spp* ou *Ascaridia spp.* ont été identifiés dans 2 prélèvements (7,4 %) et *Strongyloides spp.* ou *Amidostomum anseris* dans un seul prélèvement (3,7 %) (Tableau I).

Les helminthes observés au cours de cette étude étaient associés avec *Eimeria spp.* En effet (*Eimeria* + *Capillaria*) et (*Eimeria* + *Strongyloides*) ont enregistré une prévalence parasitaire de 12 % pour la gabra et respectivement 7,4 % et 3,7 % pour la choukar. Les autres associations obtenues, *Eimeria* + *Amidostomum* et *Eimeria* + *Ascaridia spp.* ont été retrouvées avec des prévalences respectives de 3,7 % et 7,4 % chez les perdreaux choukar, et de 4,0 % et 8,0 % chez les perdreaux gabra. Une autre situation de poly-infestation plus complexe, *Eimeria* + *Capillaria* + *Ascaridia spp.*, a été observée uniquement chez les perdrix gabra avec une prévalence de 4,0%.

Les variations d'excrétion parasitaire dans les fientes des perdreaux choukar et gabra en fonction des mois de l'année

	Perdreaux Choukar (<i>A. chukar</i>) (n = 25)	Perdreaux Gambra (<i>A. barbara</i>) (n = 22)
Protozoaires		
<i>Eimeria</i> spp.	92,6 %	88,0 %
Nématodes		
<i>Capillaria</i> spp.	7,4 %	12,0 %
<i>Strongyloides</i> spp.	3,7 %	12,0 %
<i>Amidostomum</i> spp.	3,7 %	4,0 %
<i>Ascaridia</i> spp.	7,4 %	12,0 %
Polyinfestations		
<i>Eimeria</i> + <i>Capillaria</i>	7,4 %	12,0 %
<i>Eimeria</i> + <i>Strongyloides</i>	3,7 %	12,0 %
<i>Eimeria</i> + <i>Amidostomum</i>	3,7 %	4,0 %
<i>Eimeria</i> + <i>Ascaridia</i>	7,4 %	8,0 %
<i>Eimeria/Capillaria/Ascaridia</i>	0,0 %	4,0 %

TABLEAU I : Prévalence des parasites identifiés dans les fientes des perdreaux choukar (*Alectoris chukar*) et gambra (*Alectoris barbara*) de l'éclosion à 8 mois d'âge (avril à novembre) par la méthode de flottaison.

sont reportées dans le tableau II. A l'éclosion, aucun parasite n'a été décelé dans les prélèvements de fientes. Les premières sécrétions d'oocystes sont apparues 2 à 3 semaines après l'éclosion à raison de 150 oocystes par gramme de fientes chez la choukar fin avril et de 26,500 au début de mai pour la gambra. L'excrétion des oocystes s'est accrue entre 3 et 5 semaines d'âge (2 500 et 51 750 oocystes par gramme respectivement chez les perdreaux choukar et gambra) pour atteindre un maximum à 6-7 semaines (fin mai, début juin) de 73 100 oocystes par gramme chez les choukars (7^{ème} semaine) et 268 700 oocystes par gramme chez les gambras (6^{ème} semaine). En juillet, la contamination par les coccidies a progressivement diminué et s'est révélée minimale au mois d'août (de 9 900 à 2 500 oocystes par gramme chez les choukars et

de 14 000 à 1 400 oocystes par gramme chez les gambras) pour réapparaître en automne sous la forme d'un pic d'excrétion à la 29^{ème} semaine chez les perdrix choukar (38 750 oocystes par gramme) et à la 21^{ème} semaine chez les perdrix gambras (71 500 oocystes par gramme) (Tableau II). Bien que plus élevée en moyenne chez la perdrix gambra, l'excrétion fécale des oocystes n'a pas été significativement distincte entre les 2 races de perdrix. D'autre part, chez les reproducteurs, les excréments d'oocystes ont atteint 8 112,5 ± 3 103,6 et 8 450,0 ± 4 423,9 oocystes per gramme de fientes respectivement chez les perdrix gambras et choukars pendant la période de ponte.

Les helminthes digestifs n'ont été observés dans les 2 espèces de perdreaux qu'à partir de la 12^{ème} semaine d'âge. Des larves de *Strongyloides* spp ont été retrouvées chez les perdreaux gambra à raison de 250 larves par gramme de fientes en moyenne en juillet. L'excrétion larvaire a disparu pendant les mois d'août et septembre pour réapparaître en automne pendant le mois d'octobre avec 1600 larves par gramme de fientes. Au cours des mois de septembre et novembre, des œufs d'*Ascaridia* spp (100 à 150 œufs par gramme de fientes) ont été notés et des œufs d'*Amidostomum anseris* (100 œufs par gramme de fientes) pendant le mois d'octobre ont également été mis en évidence dans la même espèce. Chez les perdreaux choukar, des œufs de *Capillaria* spp ont été identifiés en faible nombre (50 œufs par gramme de fiente) à la 13^{ème} semaine puis l'excrétion d'œufs d'*Amidostomum anseris* et d'*Ascaridia* spp. (50 et 100 œufs par gramme de fientes) a été constatée en octobre et novembre (sur les perdreaux de 8 mois) (Tableau II).

Parallèlement, comme le montre le tableau III, les courbes de croissance ont été similaires dans les 2 espèces de perdrix avec des prises de poids maximales entre les 16^{ème} et 17^{ème} semaines d'âge avec respectivement 557,5 g (perdrix choukar) et 487 g (perdrix gambra). Aucune corrélation significative n'a pu être établie entre la croissance pondérale (poids vif et/ou gain mensuel moyen de poids) et le niveau de contamination parasitaire, en particulier par les coccidies. En ce qui

	Eclosion	Avril-Mai	Mai-Juin	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
<i>Eimeria</i>									
<i>A. chukar</i>	0	150	2 500	73 100	9 900	2 500	1 850	1 600	38 750
<i>A. barbara</i>	0	26 500	51 750	268 700	14 000	1 400	71 500	2 800	1 400
<i>Capillaria</i> spp.									
<i>A. chukar</i>	0	0	0	0	50	50	0	0	0
<i>A. barbara</i>	0	0	0	0	0	50	50	0	50
<i>Strongyloides</i> spp.									
<i>A. chukar</i>	0	0	0	0	400	0	0	0	0
<i>A. barbara</i>	0	0	0	0	250	0	0	1 600	0
<i>Amidostomum</i> spp.									
<i>A. chukar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	50
<i>A. barbara</i>	0	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Ascaridia</i> spp.									
<i>A. chukar</i>	0	0	0	0	0	0	0	100	50
<i>A. barbara</i>	0	0	0	0	0	0	150	0	100

TABLEAU II : Variations de l'excrétion fécale moyenne des parasites (oocystes d'*Eimeria*, œufs et larves de nématodes par gramme de fientes) déterminée par la méthode de Mc Master au cours de la période Avril-Novembre 2007 (de la ponte à 8 mois d'âge) chez les perdreaux choukar (*Alectoris chukar*) et gambra (*Alectoris barbara*).

	Eclosion	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Croissance									
Poids vif (g)									
<i>A. chukar</i>	12,58	58,24	194,00	362,21	424,80	510,90	550,75	534,40	515,10
<i>A. barbara</i>	12,42	34,24	95,36	192,91	281,77	343,00	412,00	428,00	432,12
Gain de poids (g)									
<i>A. chukar</i>	8,74	28,30	57,18	81,52	30,10	86,10	4,20	19,30	16,35
<i>A. barbara</i>	8,22	7,58	15,15	17,97	11,44	61,23	69,00	16,00	4,12
Mortalité (%)									
<i>A. chukar</i>	0	1,21	4,39	16,57	5,95	0	0	0	0
<i>A. barbara</i>	0	1,90	14,65	3,66	0	0	0	0	0

TABLEAU III : Croissance pondérale et taux de mortalité au cours de la période Avril-Novembre 2007 (de la ponte à 8 mois d'âge) chez les perdreaux choukar (*Alectoris chukar*) et gabra (*Alectoris barbara*).

concerne la mortalité chez les jeunes choukar (qui est apparue de façon subite et sans symptôme préalable), elle est restée comprise entre 2,7 % et 4,0 % jusqu'à la 6^{ème} semaine d'âge, puis a atteint 7,0 % à la 7^{ème} semaine après transfert des oiseaux dans des cages surélevées. Le taux maximal de mortalité (33,3 %) a été observé à la 8^{ème} semaine, une semaine après le pic de contamination par les coccidies. Ultérieurement, la mortalité n'a pas excédé 14 % jusqu'à la fin de la période expérimentale. Les taux de mortalité observés à la 4^{ème} et 5^{ème} semaines (approximativement 22 %) étaient plus élevés chez les jeunes gabra et ont précédé le pic de contamination par les coccidies (6^{ème} semaine). Contrairement aux perdreaux choukar, les oiseaux sont restés prostrés avant de mourir et durant cette période de 15 jours, une mortalité journalière a été enregistrée. Dans les 2 espèces, une corrélation significative et positive a été obtenue entre le taux de mortalité et l'excrétion fécale d'oocystes ($r = 0.48$ chez les perdrix choukar et $r = 0.32$ chez les perdrix gabra, $P < 0.05$). Aucune contamination particulière d'origine infectieuse n'a été décelée dans les 2 espèces de perdrix et aucune lésion spécifique n'a été constatée sur la plupart des cadavres de perdrix choukar autopsiés. Toutefois, d'innombrables coccidies non sporulées ont été mises en évidence après broyage de l'intestin et du caecum d'un perdreau choukar mort à 5 semaines. De petites lésions à caractère

hémorragique ont parfois été observées chez les perdreaux gabras morts à 6 et 7 semaines et une hémorragie intestinale massive a même été constatée chez un perdreau mort à 8 semaines. De même que précédemment, le broyage de l'intestin a montré par flottaison des coccidies innombrables non sporulées. La sporulation des coccidies provenant des fientes analysées et des intestins broyés des deux espèces de perdreaux a permis de mettre en évidence trois espèces d'*Eimeria* : *E. lyruri* Galli-Valerio (1927), *E. procera* Haase (1939) et *E. kofoidi* Yakimoff et Matikaschwili, (1936) (figures 1, 2 et 3), les trois étant présentes chez les perdreaux gabra, alors que chez les perdreaux choukar, seules *E. procera* et *E. kofoidi* ont été identifiées.

Discussion

Au niveau du centre cynégétique de Zéralda au cours de l'année 2007, la flottaison a permis d'établir un premier inventaire qui sera complété, ultérieurement, durant la période de reproduction.

La prévalence des coccidies (*Eimeria spp*) durant la période de croissance a nettement dominé pour les deux espèces de



FIGURE 1 : Oocyste d'*Eimeria lyruri* sporulé (grossissement X 100).



FIGURE 2 : Oocyste d'*Eimeria procera* sporulé (grossissement X 100).

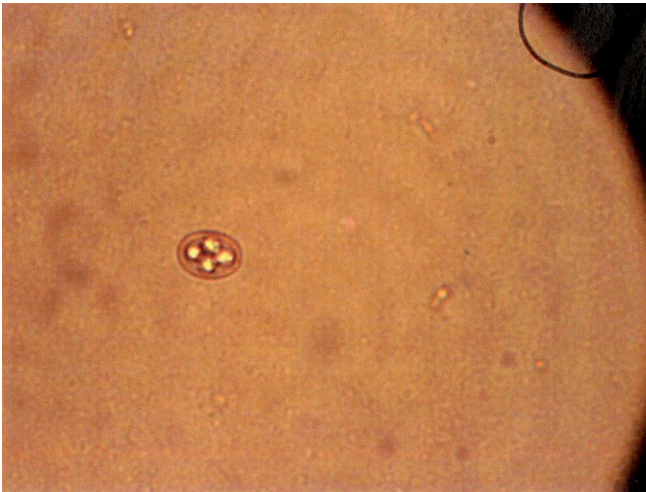


FIGURE 3 : Oocyste d'*Eimeria kofoidi* sporulé (grossissement X 100).

perdreux (88,0 % chez la perdrix choukar et 92,6 % chez la perdrix gabra). La contamination par les coccidies est un problème important posé au sein des élevages de gibier et occasionne environ 17 % de l'ensemble des pertes en aviculture en France [7]. Les coccidies, parasites monoxènes, doivent évoluer pour devenir infectant sous l'influence de la température et de l'hygrométrie. En conditions favorables du milieu, les oocystes des espèces parasites des volailles deviennent infectants en 2 à 3 jours [22]. La coccidiose s'observe surtout chez les jeunes oiseaux, entraînant de lourdes pertes. Par la suite, ceux qui en réchappent s'immunisent, mais servent de réservoir aux coccidies et contaminent les autres jeunes [17]. De manière analogue, une étude Slovène a montré, par analyse des fientes par flottaison, que la prévalence des *Eimeria spp.* était de 64 % chez les faisandeaux de 2 semaines et atteignait 73 % chez les individus de 8 semaines [12].

La transmission des parasites s'effectue toujours par la voie buccale soit par l'ingestion d'œufs embryonnés infestants probablement d'origine parentale, soit par celle d'hôtes intermédiaires contenant des larves infestantes. Les hôtes intermédiaires peuvent servir d'hôtes d'accumulation et de dissémination ou hôtes paraténiques [6]. En effet, les volailles élevées sur le sol sont naturellement plus exposées que celles dont l'entretien a lieu sur caillebotis [10] et surtout l'utilisation des mêmes parcours peut accroître les probabilités de contamination par les coccidies.

Dans la présente étude, les premières sécrétions d'oocystes sont apparues chez les poussins choukar de 2 semaines et chez les poussins gabra de 3 semaines. Ces données sont en accord avec le développement de la coccidiose rarement avant l'âge de 3 semaines chez les poussins *Gallus* [10]. L'immaturation du tube digestif avant l'âge de 3 semaines entraîne une faible sécrétion des sels biliaires, de la trypsine et de la chymotrypsine nécessaires à l'éclosion des sporocystes [10, 18]. Cependant, des cas de coccidiose ont pu aussi être décelés sur des perdreaux de 10 jours [17]. L'évolution mensuelle de l'excrétion des oocystes chez les perdrix choukar et gabra a pu être décomposée en 3 phases : une phase d'accroissement entre la 3^{ème} et la 5^{ème} semaine, un pic de contamination à la 6^{ème}-7^{ème} semaine respectivement pour les gabras et les choukars et une phase descendante dès les 7^{ème}-8^{ème} semaines pour

les gabras et plus tardive (10^{ème}-12^{ème} semaines) pour les choukars. De même, 3 étapes de la contamination coccidienne ont été identifiées en 1975 chez le poulet de chair par comptage des oocystes dans les litières [16], la phase d'accroissement se situant entre les 3^{ème} et 4^{ème} semaines, le pic de contamination intervenant à la 5^{ème} semaine et la phase descendante étant observée entre les 6^{ème} et 10^{ème} semaines. Il apparaît donc que le cycle évolutif des coccidies est le même, quelle que soit l'espèce prise en considération [4, 21]. Dès la première infestation des jeunes oiseaux, les coccidies se multiplient intensément dans le tube digestif. Les lésions de la paroi intestinale peuvent mener à une faible absorption des nutriments et ainsi générer un retard de croissance [10, 22]. Il est démontré que l'influence des coccidioses aviaires s'observe surtout sur le plan économique et zootechnique avec des formes sub-cliniques, entraînant un retard de la croissance et faible gain de poids, une chute de la ponte et un mauvais indice de consommation [10]. L'autopsie des cadavres n'a pas montré de lésions forcément liées à la coccidiose bien qu'ils n'aient pas été indemnes de coccidies. Un seul cas de perdreau gabra de 8 semaines atteint de coccidiose a été détecté. Néanmoins, la sporulation des coccidies retrouvées dans les fientes et les intestins des perdreaux choukar et gabra a conduit à la détermination de trois espèces de coccidies du genre *Eimeria spp.*, *Eimeria lyruri* observée uniquement chez les perdreaux gabra, *Eimeria kofoidi* et *Eimeria procera* retrouvées chez les jeunes des deux espèces. Ces mêmes coccidies ont également été identifiées chez la perdrix grise (*E. procera* et *E. kofoidi* [19]), choukar ou grecque (*Alectoris graeca*) (*E. kofoidi* [19]). BOLOGNESI *et al.* [3] ont également détecté la présence en nombre important d'*E. kofoidi* et celle d'*E. legionensis* dans les intestins des jeunes perdrix rouges (*Alectoris rufa*).

Plusieurs facteurs peuvent ainsi favoriser plus ou moins directement la multiplication intestinale des parasites. Le stress d'origine variée, induit notamment par la capture des oiseaux lors des pesées hebdomadaires et des transferts dans d'autres cages, par l'entassement lié à la visité des expérimentateurs ou les transports, est associé à des perturbations du rythme cardiaque et hormonales caractéristiques du syndrome général d'adaptation [8]. La mesure des concentrations plasmatiques de la corticostérone est une approche pour évaluer l'état d'activation de l'axe corticotrope et indirectement l'état de stress de l'animal [14]. Le transfert des perdreaux dans des cages surélevées à la 7^{ème} semaine a été, de plus, associé à des variations des facteurs d'ambiance (température) dans le cas présent : tant que les perdreaux sont restés exposés à une température de $26,0 \pm 0,8^\circ\text{C}$, la mortalité a été inférieure à 4,0 % alors qu'après transfert, elle a augmenté, les perdreaux étant soumis à des températures nocturnes fraîches. La composition du régime alimentaire est également un facteur important, particulièrement pour la perdrix gabra dont l'élevage sur le site est relativement récent. Malgré cinq générations de sélection, les perdreaux ne sont pas encore complètement adaptés à l'aliment distribué habituellement pour le poulet de chair. En effet, en conditions naturelles, les perdreaux ne consomment quasiment que des invertébrés jusqu'à l'âge de 2 semaines, la proportion de protéines animales atteignant 90 à 95 % alors que la fraction végétale de la ration atteint 95 % à l'âge de 21 jours [2]. Il en est de même pour les perdreaux gris (*Perdrix perdrix*) et rouges (*Alectoris rufa*) qui ingèrent presque exclusivement des insectes durant les deux premières semaines de leur vie

[17]. Au-delà de la troisième semaine, la nourriture du perdreau devient pratiquement comparable à celle de l'adulte, composée essentiellement de végétaux. Ainsi, dans les 2 premières semaines de vie, un déséquilibre en apport protéique de la ration pourrait engendrer une profonde apathie conduisant à une augmentation de la mortalité aux alentours des 3^{ème} et 5^{ème} semaines, comme il a été observé dans la présente étude [15]. Dans les élevages traditionnels de type fermier, les oiseaux ne recevant pas d'anticoccidiens, les coccidioses ont un caractère saisonnier et apparaissent souvent en période chaude et humide, soit à la fin du printemps-début de l'été et à la fin de l'été – début de l'automne. Elles touchent souvent les jeunes poulets à partir de l'âge de 15 jours sous forme aiguë [10]. De la même façon, dans l'étude présente, la contamination des perdreaux est apparue au printemps et s'est considérablement réduite en été, vraisemblablement en raison de la sécheresse estivale du climat de type méditerranéen puis une recrudescence des coccidies a été notée en automne, favorisée par une température automnale plus clémente (soit 19°C en novembre) et une humidité relative assez élevée (supérieure à 75,4 %). D'autre part, la variabilité des excréments d'oocystes observée ici résulte probablement de l'incorporation d'un anticoccidien dans l'aliment et de l'état d'efficacité de l'immunité développée par les jeunes perdreaux. Actuellement, la coccidiose est considérée comme une parasitose multifactorielle, dépendant du climat, de l'hôte, du sexe, de l'âge et des conditions d'élevage, tels que le transport, les traitements, et l'alimentation.

En ce qui concerne les infestations des perdrix choukar et gambra par les nématodes, elles sont apparues plus tardivement (vers la 12^{ème} semaine). L'élevage au sol favorise la contamination des perdreaux par la capture d'Insectes (Diptères), de Myriapodes, de Mollusques (Hélicidés et Limnéidés) et de vers de terre (*Eisenia foetida*) qui sont considérés comme des hôtes intermédiaires potentiels. Les parcours herbagés sont aussi à l'origine des contaminations des jeunes oiseaux par les nématodes à partir de la 4^e semaine d'âge. Les principaux nématodes identifiés ont été *Capillaria* spp. et *Ascaridia* spp. chez les jeunes choukars et *Capillaria* spp., *Ascaridia* spp. et *Strongyloides* spp. chez les jeunes gambra. De même, des prévalences de 38,4 % pour *Capillaria* spp. et de 10,5 % pour *Ascaridia* spp. ont été obtenues chez les faisandeaux [12]. GAVARD-GONGALLUD [13] a également souligné que le parasitisme des faisans et des perdrix était largement dominé par les coccidioses intestinales, par la syngamose et les capillarioses, comprises entre 15 et 25 %. Plusieurs espèces d'helminthes dont *Ascaridia galli* et *Heterakis gallinarum* ont été identifiées chez *Alectoris barbara* en 2001 et 2002 à Tenerife [11]. En outre, l'impact du réchauffement climatique sur les parasites de la perdrix blanche (*Lagopus leucura*) s'observe avec l'extension géographique de *Capillaria* et d'*Ascaridia*, avec la raréfaction de *Trichostongylus* et avec l'augmentation de la période d'excrétion coccidienne [1].

En conclusion, d'importants facteurs défavorables pour l'élevage des perdreaux comme la présence des coccidies, les déséquilibres alimentaires et le stress ont été mis en évidence à l'issue de la présente étude. Le bien-être des espèces du genre *Alectoris* est sans aucun doute compromis par leur infestation massive par les coccidies. Les premiers pics d'excréments oocystales apparaissent au cours de la 7^e semaine

d'âge chez les jeunes choukar et la 6^e semaine chez les jeunes gambra. Un traitement anticoccidien à ce moment est donc à conseiller pour diminuer la pression d'infection. L'amélioration de l'alimentation des perdreaux en apportant un supplément de protéines pendant les deux premières semaines de vie des poussins, particulièrement pour ceux de la gambra, est un autre élément clé ainsi que la réduction des facteurs de stress (exemple : manipulations) et les modalités de désinfection des sols et des parcours (épandage de chaux vive).

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier vivement le Dr Oscar Vanparijs qui a bien voulu aider à l'identification des coccidies.

Bibliographie

1. - BELLEAU E. : Parasitologie des galliformes alpins : Etat des recherches en cours. Proceeding of the 26^{èmes} Rencontres du G.E.E.F.S.M., mai 2008, Barcelonnette. [en ligne] Adresse URL: <http://www2.vetlyon.fr/ens/epid/documents/GEESM2008/présentations/BELLEAU1.pdf>.
2. - BIRKAN M., JACOB M. : La perdrix grise. Ed. Hatier, Paris, 1988, 284 pages.
3. - BOLOGNESI P.G., GALUPPI R., CATELLI E., CECCHINATO M., FRASNELLI M., FAFFINI E., MARZADORI F., TAMPIERI M.P.: Outbreak of *Eimeria kofoidi* and *E. legionensis* coccidiosis in red-legged partridges (*Alectoris rufa*). *Ital. J. Anim. Sci.*, 2006, **5**, 318-320.
4. - BOISSIEU C., GUERIN J.L. : Les coccidies aviaires, Commun. Publ. AVI campus, ENV Toulouse, 2007, 4 pages.
5. - BORNAND M.: Sur quelques affections parasitaires des animaux sauvages du District français des Diablerets. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 1936, **59**, 27-32.
6. - CHERMETTE R. : Autres parasitoses de la poule In : Manuel de pathologie aviaire, Brugère-Picoux J., Silim A. (eds), Imprimerie cercle élèves ENV Alfort, Paris, 1992, pp.: 319-331.
7. - CHERMETTE R., BUSSIERAS J. : Parasitologie Vétérinaire, 2 : Protozoologie, Service Parasitologie (ed), ENV Alfort, 1992, **10-14**, 41-60.
8. - DAWKINS M.S. : La souffrance animale ou l'étude objective du bien-être animal. Point Vét. Edition, Maisons Alfort, 1983, 151 pages.
9. - EUZEBY J.: Diagnostic expérimental des helminthoses animales, généralités diagnostic anté-mortem. Douai édition, Paris, 1981, tome 1, 347 pages.
10. - EUZEBY J. : Protozoologie médicale comparée. *Fondation Mérieux édition*, 1987, **2**, 62-257.
11. - FORONDA P., CASAVOVA J.C., FIGUERUEL O.E., ABREU N., FELIU C.: The helminth fauna of the barberry partridge *Alectoris barbara* in Tenerife, Canary Islands. *J. Helminthol.*, 2005, **79**, 133-138.
12. - GOLDOVA M.V., PALUS V., LETKOVA A., KOCISOVA J., CURLIK J., MOJZISOV A.: Parasitoses of pheasants (*Phasianus colchicus*) in confined. *System. Vet. Arch.*, 2006, **76**, 83-89.
13. - GAVARD-GONGALLUD N. : L'élevage du gibier à plumes. France agricole édition, Paris, 2000, 255 pages.
14. - HAZARD D., GUÉMÉNÉ D. : Les réponses de stress chez les oiseaux : quelle interprétation aux mesures de corticostéronémie. 6^{èmes} journées Recherche avicole, St Malo, INRA Station recherches avicoles, 2005, pp.: 549-553.
15. - IDOUHAR-SAAD H., AISSI M., SMAI A., DOUMANDJI S., ABOUN A., DAHMANI A. : Pathologie du petit gibier à plumes, cas de la Perdrix gambra *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1790) et de la Perdrix choukar *Alectoris chukar* (J.E.Gray, 1830). 3^{es} journées Sci. Vét. « élevages pathologies avicole et cunicole », 10-11 décembre 2005.
16. - LONG P.L., ROWELL J.G.: Sampling broiler house litter for coccidial oocysts. *Br. Poult. Sci.*, 1975, **16**, 583-592.

17. - LUCAS A. : La perdrix. Crepin-Leblond et Cie. édition, Paris, 1963, 219 pages.
18. - MENASSE V. : L'élevage rentable des cailles. Ed. De Vecchi S.A., 1986, 125 pages.
19. - TAYLOR M.A., COOP R.L., WALL R.L.: Veterinary Parasitology, TAYLOR M.A., COOP R.L., WALL R.L. (eds), 3rd edition, Blackwell Publishing, 2007, pp.: 44-498.
20. - TOMA B. : Comprendre l'épidémiologie, incidence et prévalence. ENV Alfort, Paris, Nouveau praticien vétérinaire, élevage santé, 2006, pp.: 88-90.
21. - VILLATE D. : Maladies des volailles, France agricole édition, Paris, 2001, 399 pages.
22. - YVORÉ P. : Les coccidioses en aviculture, *In* : Manuel de pathologie aviaire, Brugère-Picoux J., Silim A. (eds), Imprimerie cercle élèves, ENV Alfort, Paris, 1992, pp.: 313-317.