

ENQUETE SEROLOGIQUE PORTANT SUR DES AGENTS PATHOGENES CHEZ LES OURS BRUNS (*URSUS ARCTOS*) DU PARC NATUREL DE KARACABEY (BURSA, TURQUIE) *

Cédric Roqueplo ¹, Huseyin Cihan ², Jean-Lou Marié ¹,
Nilufer Aytug ² et Bernard Davoust ¹

RESUME

Entre avril et juillet 2007, soixante ours bruns (51 adultes et 9 jeunes / 39 mâles et 21 femelles) vivant dans le sanctuaire pour ours de Karacabey (superficie : 110 000 m²), dans la région de Bursa en Turquie ont fait l'objet d'un prélèvement sanguin sous anesthésie générale (kétamine, xylazine). Chaque ours a été examiné et tous étaient en apparente bonne santé. Les échantillons recueillis ont été testés vis-à-vis de différents agents pathogènes. Les investigations sérologiques ont porté sur des agents de maladies canines et/ou zoonotiques décrites chez les Ursidés : le virus de la maladie de Carré (CDV), le parvovirus canin de type 2 (CPV-2), l'adénovirus canin de type 1 (CAV-1), différents serovars de *Leptospira interrogans*, *Brucella* spp., *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Toxoplasma gondii* et *Dirofilaria immitis*.

La séroprévalence chez les ours était de 65% (39/60) pour différents serovars de *L. interrogans* et de 20% (12/60) pour la toxoplasmose. Quarante et un pourcent (25/60) des ours présentaient des titres positifs très faibles en anticorps vis-à-vis de la maladie de Carré (de 1/2 à 1/11). Aucun anticorps n'a été détecté vis-à-vis du virus de la parvovirose canine, du virus de l'hépatite infectieuse canine et des agents de la brucellose, de la maladie de Lyme, de l'ehrlichiose monocyttaire canine, de l'anaplasmose, de la leishmaniose et de la dirofilariose.

Les résultats obtenus dans cette étude mettent en évidence la circulation de certains agents pathogènes dans la population des ours bruns du sanctuaire de Karacabey. La mise en place de mesures de protection est indispensable, les Ursidés étant particulièrement sensibles au virus de la maladie de Carré (décès d'un ourson du parc en 1999). De nouvelles investigations visant d'autres espèces du parc (canidés, rongeurs...) permettraient d'améliorer les connaissances des facteurs épidémiologiques et écologiques associés à ces maladies infectieuses.

Mots-clés : Ours brun, maladie de Carré, parvovirus canin de type 2, adénovirus canin de type 1, *Leptospira interrogans*, *Brucella* spp., *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Toxoplasma gondii*, *Dirofilaria immitis*.

.../..

* Texte de la communication affichée au cours des Journées scientifiques AEEMA-AESA, 4-5 juin 2009

¹ Direction régionale du Service de santé des armées de Toulon, France

² Uludag University, Faculty of veterinary medicine, Department of internal medicine, Bursa, Turquie.

.../..

SUMMARY

Sixty brown bears (*Ursus arctos*) (51 adults, 9 subadults / 21 female, 39 male) were chemically immobilized with ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride and sampled at Karacabey Ovakorusu Bear Sanctuary-Bursa, Turkey. All bears were clinically healthy at the time of sampling. Serum samples were tested for the presence of antibodies to Canine distemper virus (CDV), Canine parvovirus type 2 (CPV-2), Canine adenovirus type 1 (CAV-1), *Leptospira interrogans* serovars, *Brucella* spp., *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Toxoplasma gondii*, and *Dirofilaria immitis*. Serologic evidence of exposure was found to the following agents: *Leptospira* spp. (n=39) 65%, *T. gondii* (n=12) 20%, and CDV (n=25) 41.6% (with low titers: 1/2 - 1/11), whereas no antibodies were detected against CAV-1, CPV-2, *Brucella* spp., *B. burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, and *Dirofilaria immitis*. In conclusion the data obtained in this study, provide results on the seroprevalence of selected infectious diseases, and emphasize the need for research and protection against infectious diseases of brown bears in Turkey

Keywords : Brown bear, Canine distemper virus, Canine parvovirus type 2, Canine adenovirus type 1, *Leptospira interrogans* serovars, *Brucella* spp., *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Toxoplasma gondii*, *Dirofilaria immitis*.

**I - INTRODUCTION**

L'ours brun européen (*Ursus arctos*) est un grand mammifère pouvant atteindre un poids de 130 à 390 kilogrammes pour une taille de 170 à 280 centimètres. De par sa longévité (20 à 30 ans) et son mode de vie, l'ours brun européen est susceptible d'entrer en contact avec de nombreux agents infectieux, dont certains sont zoonotiques [Madic *et al.*, 1993]. Pour cela, les Ursidés sont considérés comme de bons indicateurs des maladies sévissant

dans la faune sauvage ou domestique d'une région [Binninger *et al.*, 1980].

L'objectif de notre étude était d'objectiver la circulation d'une sélection d'agents infectieux dans une population captive d'ours de la région de Bursa (Turquie), afin d'améliorer les connaissances nécessaires à la mise en place de mesures préventives efficaces.

II - MATERIEL ET METHODES**1. POPULATION D'OURS BRUNS ETUDIEE**

L'étude a porté sur les soixante ours bruns vivant en semi-liberté dans le sanctuaire pour ours de Karacabey (superficie : 110 000m²), dans la région de Bursa en Turquie [figures 1, 2]. Ce parc naturel est divisé en quatre zones, reliées les unes aux autres par des tunnels.

Les animaux sont identifiés et suivis régulièrement. Parmi les soixante ours, 65% (39/60) sont des mâles et 35% (21/60) sont des femelles. L'âge moyen des animaux est de 12,6 ans (\pm 7,7 ans). Le plus jeune ours est âgé de 1 an et le plus âgé de 31 ans. L'estimation de l'âge d'un ours repose sur l'examen de sa dentition, et notamment l'observation de la succession de couches de cément qui se forment sur les prémolaires

(*cementum annuli*). La précision de cette méthode est dépendante de l'hibernation, période pendant laquelle le développement dentaire est stoppé [Azorit *et al.*, 2002]. Cette estimation est réalisée à chaque introduction d'un nouvel animal, d'âge inconnu.

La maturité sexuelle étant atteinte vers l'âge de trois ans [Kusak *et al.*, 2005], nous avons divisé la population en deux classes d'âge. Ainsi, la population d'étude est constituée de 51 adultes, dont 18 femelles et 33 mâles

castrés, et de 9 jeunes, âgés de moins de trois ans, dont 6 mâles et 3 femelles.

Ces animaux, maintenus en semi-liberté dans le sanctuaire, proviennent de différentes régions de Turquie et font l'objet d'une prophylaxie anti-parasitaire (ivermectine) deux fois par an. Ils ne sont pas vaccinés.

L'étude a été réalisée entre les mois d'avril et de juillet 2007.

Figure 1

Vue satellite du sanctuaire pour ours de Karacabey Ovakorusu (Google Earth™)

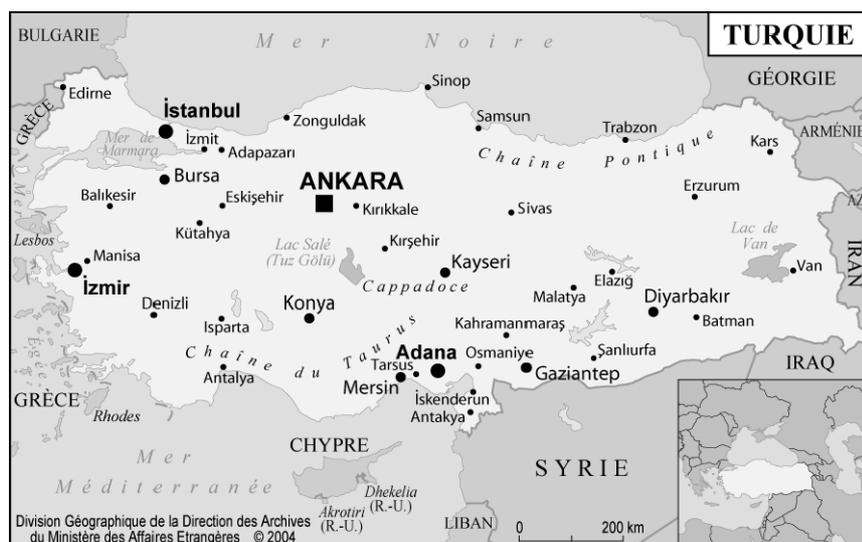
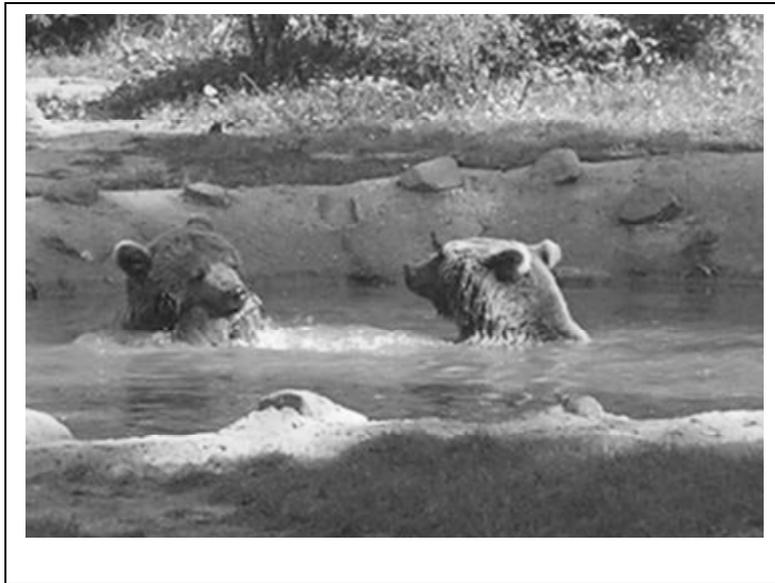


Figure 2

Ours bruns dans un environnement semi-naturel



2. EXAMEN CLINIQUE ET PRELEVEMENTS SANGUINS

Chaque ours a fait l'objet d'un examen clinique et tous étaient en apparente bonne santé. L'examen clinique des ours et le prélèvement sanguin ont été réalisés sous anesthésie générale de l'animal. L'immobilisation chimique a été obtenue avec une combinaison de

kétamine hydrochloride [5-11 mg/kg (Alfamine 10%®, EgeVet, Turquie)] et de xylazine hydrochloride [2-6 mg/kg (Rompun®, Bayer, Allemagne)] [Huber *et al.*, 1997]. L'anesthésique est administré aux ours par télé-anesthésie, à l'aide d'une sarbacane et d'un dard seringue de 5 ml [figure 3].

Figure 3

Télé-anesthésie : ketamine hydrochloride (5-11 mg/kg) et xylazine hydrochloride (2-6 mg/kg)



L'examen clinique comprend une prise de température, l'auscultation cardiaque et respiratoire, la palpation des nœuds lymphatiques et l'examen des conjonctives selon les techniques de routine [Nowak, 1999 ; Weilenmann, 1982 ; Wallach, 1978].

Après cet examen clinique, un prélèvement sanguin est réalisé par ponction des veines fémorale ou céphalique et le sang est collecté dans un tube stérile de 9 ml. Les échantillons sont ensuite centrifugés et conservés à -20°C dans l'attente de la réalisation des analyses sérologiques.

L'examen clinique et le prélèvement sanguin sont réalisés dans les dix minutes suivant l'immobilisation.

3. ANALYSES SEROLOGIQUES

Les investigations sérologiques réalisées sont présentées dans le tableau 1.

Parmi ces investigations, 13 sérovars de *Leptospira interrogans* (*L.i.* Australis, *L.i.* 372 Munchen, *L.i.* Bratislava, *L.i.* Icterohaemorrhagiae, *L.i.* Icterohaemorrhagiae 19, *L.i.* Copenhageni, *L.i.* Autumnalis, *L.i.* 32 Autumnalis, *L.i.* Canicola, *L.i.* Grippotyphosa, *L.i.* Pyrogenes, *L.i.* Sejroe, *L.i.* Hardjo) ont été testés à l'aide du test d'agglutination microscopique, qui est la technique de référence [Greene *et al.*, 1998]. Ce test est fondé sur la mise en évidence d'une agglutination des leptospires des différents sérovars, en présence de dilutions croissantes du sérum de l'animal concerné. Le seuil de positivité retenu est le 1/40.

Tableau 1

Les différents agents dépistés et les techniques de laboratoire mises en œuvre

Agents recherchés	Laboratoire	Technique
Virus de la maladie de Carré (CDV)	LVD des Alpes-Maritimes	Test de séroneutralisation
Parvovirus canin de type 2 (CPV-2)	LVD des Alpes-Maritimes	Test d'inhibition de l'hémagglutination
Adénovirus canin de type 1 (CAV-1)	LVD des Alpes-Maritimes	Test de séroneutralisation
<i>Leptospira interrogans</i> (13 serovars)	Ecole nationale vétérinaire de Nantes	Test d'agglutination microscopique
<i>Brucella</i> spp.	LVD de l'Hérault	Epreuve antigène tamponné
<i>Borrelia burgdorferi</i>	Idexx Laboratories	Elisa Dot Blot (SNAP 4Dx®)
<i>Ehrlichia canis</i>	Idexx Laboratories	Elisa Dot Blot (SNAP 4Dx®)
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Idexx Laboratories	Elisa Dot Blot (SNAP 4Dx®)
<i>Leishmania infantum</i>	LVD de l'Hérault	Electrosynérèse
<i>Toxoplasma gondii</i>	BIPAR Maisons-Alfort	Test d'agglutination directe (Toxoscreen®)
<i>Dirofilaria immitis</i>	Idexx Laboratories	Elisa Dot Blot (SNAP 4Dx®)

4. TESTS STATISTIQUES

Afin d'objectiver une éventuelle influence de l'âge ou du genre sur les prévalences observées, les données ont été analysées à l'aide d'un tableau de contingence 2 X K, avec la positivité vis-à-vis de *Leptospira interrogans* et de *Toxoplasma gondii*, comme variable à expliquer et les variables indépendantes : âge, genre comme variables explicatives. La

mesure d'association (Odds ratio), l'intervalle de confiance à 95% (méthode de Cornfield) et le degré de signification (valeur de p) ont été calculés pour chaque variable à l'aide du logiciel Epi Info module StatCalc (version 5.01, CDC Atlanta, USA). Le test du Chi-deux a été utilisé pour évaluer la vraisemblance de l'association observée, le seuil de signification étant fixé à 5%.

III - RESULTATS

La séroprévalence chez les ours dépistés est de 65% (39/60) pour la leptospirose (*L.i.* Australis, *L.i.* 372 Munchen, *L.i.* Bratislava, *L.i.* Icterohaemorrhagiae, *L.i.* Icterohaemorrhagiae

19, *L.i.* Copenhageni, *L.i.* Autumnalis, *L.i.* 32 Autumnalis, *L.i.* Canicola, *L.i.* Grippotyphosa, *L.i.* Pyrogenes, *L.i.* Sejroe, *L.i.* Hardjo), 20% (12/60) pour la toxoplasmose à *T. gondii*.

Concernant la maladie de Carré, 41,6% (25/60) des ours ont fourni une réponse positive, avec toutefois des titres en anticorps très faibles, compris entre 1/2 et 1/11. Aucun anticorps n'a été détecté vis-à-vis du virus de la parvovirose canine, du virus de l'hépatite infectieuse canine et des agents de la brucellose, de la maladie de Lyme, de l'ehrlichiose monocytaire canine, de l'anaplasmose, de la leishmaniose et de la dirofilariose.

Les résultats sérologiques vis-à-vis de la leptospirose, la toxoplasmose et la maladie de Carré sont présentés dans le tableau 2.

Les résultats de l'évaluation d'une éventuelle influence de l'âge ou du genre de l'animal sur la séoprévalence vis-à-vis de *Leptospira interrogans* sont présentés dans le tableau 3.

Les résultats de l'évaluation d'une éventuelle influence de l'âge ou du genre de l'animal sur la séoprévalence vis-à-vis de *Toxoplasma gondii* sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 2
Résultats sérologiques vis-à-vis de *Leptospira interrogans*, *T. gondii*
et du virus de la maladie de Carré

Ours	Sérovars de <i>Leptospira interrogans</i>													<i>T. gondii</i>	CDV
	COP ^a	19 ^b	IHC ^c	AUT ^d	32 ^e	CAN ^f	GRIP ^g	AUS ^h	BRAT ⁱ	372 ^j	PYR ^k	SJ ^l	HJ ^m		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/4
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/8
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/4
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
6	-	-	-	-	-	-	320	160	320	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Positive	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/11
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/11
10	-	-	-	320	40	-	320	80	160	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/11
12	-	-	-	320	80	-	320	160	160	-	-	-	-	Positive	-
13	80	640	640	640	80	-	1280	320	1280	160	-	-	-	Positive	1/7
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	320	80	320	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	80	40	-	320	80	80	-	-	-	-	Positive	-
17	-	-	-	-	-	-	640	160	320	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	320	80	160	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	320	80	160	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	320	40	80	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	320	80	40	-	-	-	-	Positive	-
22	-	-	-	-	-	-	320	80	160	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	320	80	80	-	-	-	-	-	1/8
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	40	40	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/7
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
31	-	40	-	40	-	-	160	40	80	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	80	-	40	320	80	80	-	-	-	-	Positive	-
33	-	-	-	160	80	-	160	80	160	-	-	-	-	-	1/11
34	-	40	40	80	40	-	160	80	320	40	-	-	-	-	1/11
35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/11
36	-	40	80	-	-	-	80	40	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	160	40	80	-	-	-	-	Positive	1/11
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Positive	1/11

39	-	-	-	80	-	-	-	640	160	160	-	-	-	-	-
40	-	-	-	1280	320	-	-	640	160	640	-	40	160	-	1/5
41	40	80	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/11
42	-	-	-	-	-	-	-	320	80	80	-	-	-	-	1/8
43	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-	40	40	-	-	80	-	320	160	160	80	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	80	40	640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/4
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Positive	1/5
48	-	-	-	640	80	-	-	2560	-	640	-	-	-	-	-
49	80	160	320	640	80	-	-	-	-	-	40	-	-	Positive	-
50	-	-	-	80	-	-	-	640	-	160	-	-	-	-	-
51	-	-	-	40	-	-	-	640	-	160	-	-	-	-	1/7
52	-	-	-	-	-	-	-	640	-	160	-	-	-	-	1/5
53	-	40	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/3
55	-	-	-	640	40	-	-	320	-	160	-	-	-	Positive	-
56	-	-	-	-	-	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	320	80	-	-	320	-	80	-	-	-	-	-
58	-	40	40	-	-	-	-	320	-	320	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	320	-	320	-	-	-	Positive	-
60	-	-	-	-	-	-	-	320	-	320	80	-	-	-	-

a : Copenhageni ; b : Icterohaemorrhagiae ; c : Icterohaemorrhagiae ; d : Autumnalis ; e : Aurumnalis ; f : Canicola ; g : Grippotyphosa ; h : Australis ; i : Brastislava ; j : Munchen ; k : Pyrogenes ; l : Sejroe ; m : Hardjo

Tableau 3

**Influence de l'âge et du genre de l'animal sur les résultats sérologiques
vis-à-vis de *Leptospira interrogans***

Variables	Séroprévalence vis-à-vis de <i>L. interrogans</i> (%)	Odds ratio	Intervalle de confiance (95%)	P-value
Classe d'âge				
≤ 3 ans	78 ; (7/9)	Réf.		
> 3 ans	82 ; (32/39)	0,7	0,1 – 6,7	0,7
Genre				
Mâle	69 ; (27/39)	Réf.		
Femelle	57 ; (12/21)	1,7	0,5 – 5,8	0,3

Tableau 4

**Influence de l'âge et du genre de l'animal sur les résultats sérologiques
vis-à-vis de *Toxoplasma gondii***

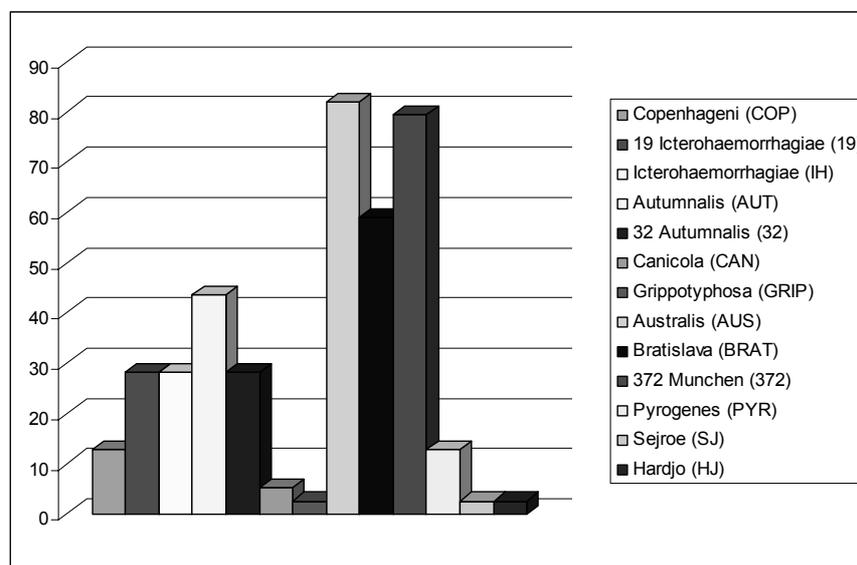
Variables	Séroprévalence vis-à-vis de <i>T. gondii</i> (%)	Odds ratio	Intervalle de confiance (95%)	P-value
Classe d'âge				
≤ 3 ans	11 ; (1/9)	Réf.		
> 3 ans	22 ; (11/51)	0,5	0,02 – 4,4	0,5
Genre				
Mâle	18 ; (7/39)	Réf.		
Femelle	24 ; (5/21)	0,7	0,2 – 3	0,6

Nous n'avons pas mis en évidence dans la population étudiée d'association entre la séroprévalence de la leptospirose, de la toxoplasmose, l'âge ou le genre.

La séropositivité d'un ours vis-à-vis de la leptospirose n'a pas d'influence sur ses résultats vis-à-vis de la toxoplasmose ($p = 0,1$).

Concernant la leptospirose, la répartition des différents sérovars incriminés chez les ours séropositifs est présentée dans la figure 4. Trente huit des 39 ours séropositifs le sont pour deux sérovars ou plus (maximum 9 sérovars). Les titres sont compris entre 1/40 et 1/2560.

Figure 4
Répartition des différents sérovars incriminés chez les ours séropositifs vis-à-vis de *L. interrogans*



IV - DISCUSSION - CONCLUSION

De nombreuses études sérologiques ont été menées chez les carnivores sauvages, notamment concernant la rage et la maladie de Carré [Choquette *et al.*, 1974 ; Foreyt *et al.*, 1986 ; Zarnke *et al.*, 1987 ; Zarnke *et al.*, 1989 ; Mainka *et al.*, 1994 ; Tryland *et al.*, 1993].

La maladie de Carré est une infection rapportée chez le chien en Turquie [Ozkul *et al.*, 2004]. Des anticorps ont été décelés en Italie chez des ours bruns [Marsilio *et al.*, 1997], en Alaska chez des ours grizzly (*Ursus arctos horribilis*) [Chomel *et al.*, 1998] et en Floride, chez des ours noirs (*Ursus*

americanus floridanus) [Dunbar *et al.*, 1998]. Dans notre étude, 41,6% (25/60) des ours sont séropositifs, avec toutefois des titres en anticorps très faibles, compris entre 1/2 et 1/11. Ces résultats indiqueraient une probable exposition des ours à l'infection, soit avant leur introduction dans le parc, soit à la suite d'un contact dans le parc avec un animal infecté et notamment des chiens errants, présents en grand nombre. Les taux maximaux observés sont inférieurs aux titres constatés dans d'autres espèces, lors d'épisodes infectieux avérés. Ainsi, une réaction croisée avec un autre paramyxoviridae ne peut être exclue.

D'autres morbillivirus pratiquement identiques au virus canin ont été mis en évidence, notamment chez les phoques (*Phoca sibirica*) du lac Baïkal en 1988 [Mamaev *et al.*, 1996].

La toxoplasmose est une maladie répandue chez les carnivores sauvages, notamment chez les félidés, du fait de leurs habitudes alimentaires (prédation de rongeurs infectés contenant des kystes). L'infection à *T. gondii* a été mise en évidence chez des ours bruns [Quinn *et al.*, 1976] et des ours polaires [Rah *et al.*, 2005]. L'infection est présente chez le chien en Turquie [Aslantas *et al.*, 2005]. Dans notre étude, 20% des ours sont séropositifs pour *T. gondii*.

La leptospirose a déjà été rapportée chez des Ursidés. La prévalence était plus élevée dans les populations d'ours captifs que chez l'animal en liberté [Madic *et al.*, 1993]. En Alaska, la séroprévalence était de 5% chez les ours bruns et de 4% chez les ours noirs [Zarnke, 1983]. Dans notre étude, 65% des ours sont séropositifs pour la leptospirose. Il existe une différence entre les sérovars. Ainsi, la majorité des ours séropositifs le sont vis-à-vis de *L.i.*

Australis (82%), *L.i.* 372 Munchen (79,5%) et *L.i.* Bratislava (59%). Les petits mammifères pourraient être la source de l'infection, car ils représentent 75% des apports protéiques de l'ours brun [Cicnjak *et al.*, 1987] et ils sont porteurs de leptospires. La très forte prévalence en anticorps dirigés contre *L. interrogans* chez les ours bruns de notre étude peut s'expliquer par le fait qu'un grand nombre de sérovars ont été testés, ce qui est rarement le cas, notamment pour *L.i.* *Australis* qui n'est pas souvent recherché en Turquie. L'absence de signes cliniques ne permet pas d'exclure des infections subcliniques ou anciennes.

En conclusion, la présence d'anticorps vis-à-vis de ces maladies indique la possibilité d'exposition et de transmission de ces agents infectieux chez les ours bruns du sanctuaire de Karacabey. La mise en place de mesures de protection est indispensable, les Ursidés étant particulièrement sensibles au virus de la maladie de Carré (décès d'un ourson du parc en 1999). De nouvelles investigations visant d'autres espèces du parc (canidés, rongeurs...) permettraient d'améliorer les connaissances des facteurs épidémiologiques et écologiques associés à ces maladies infectieuses.

BIBLIOGRAPHIE

- Aslantas O., Ozdemir V., Killic S., Babur C. - Seroepidemiology of leptospirosis, toxoplasmosis, and leishmaniosis among dogs in Ankara, Turkey. *Vet. Parasitol.*, 2005, **129** (3-4), 187-91.
- Azorit C., Hervas J., Analla M., Carrasco R., Munoz-Cobo J. - Histological thin-sections: a method for the microscopic study of teeth in Spanish red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Anat. Histol. Embryol.*, 2002, **31**, 224-227.
- Binniger C.E., Beecham J.J., Thomas L.A., Winward L.D. - A serologic survey for selected infectious diseases of black bears in Idaho. *J. Wildl. Dis.*, 1980, **16** (3), 423-430.
- Chomel B.B., Kasten R.W., Chappuis G., Soulier M., Kikuchi Y. - Serological survey of selected canine viral pathogens and zoonoses in grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*) and black bears (*Ursus americanus*) from Alaska. *Rev. Sci. Tech.*, 1998, **17** (3), 756-66.
- Choquette L.P.E., Kuyt E. - Serological indication of canine distemper and of infectious canine hepatitis in wolves (*Canis lupus*) in Northern Canada. *J. Wildl. Dis.*, 1974, **10**, 321-324.
- Dunbar M.R., Cunningham M.W., Roof J.C. - Seroprevalence of selected disease agents from free-ranging black bears in Florida. *J. Wildl. Dis.*, 1998, **34**, 612-619.
- Foreyt W.J., Evermann J.F., Hickman J. - Serologic survey for adenovirus infection in wild bears in Washington. *J. Wildl. Manage.*, 1986, **50**, 273-274.
- Greene C.E., Miller M.A., Brown C.A. - Leptospirosis. In : Greene C.E. Infectious diseases of the dog and cat. 2e ed. WB Saunders, Philadelphia, 1998, 273-281.
- Huber D., Kusak J., Žvorc Z., Rafaj-Bar C.R. - Effects of sex, age, capturing method, and

- season on serum chemistry values of brown bears in Croatia. *J. Wildl. Dis.*, 1997, **33** (4), 790-794.
- Kusak J., Rafaj R.B., Žvorc Z., Huber D., Forsek J., Bedrica L., Mrljak V. - Effects of sex, age, body mass and capturing method on hematologic values of brown bears in Croatia. *J. Wildl. Dis.*, 2005, **41** (4), 843-847.
- Madic J., Huber D., Lugovic B. - Serologic survey for selected viral and rickettsial agents of brown bears (*Ursus arctos*) in Croatia. *J. Wildl. Dis.*, 1993, **29** (4), 572-576.
- Mainka S.A., Qui X., He T., Appel M.J. - Serologic survey of giant pandas (*Ailuropoda melanoleuca*), and domestic dogs and cats in the Wolong Reserve, China. *J. Wildl. Dis.*, 1994, **30**, 86-89.
- Mamaev L.V., Visser I.K.G., Belikov S.I., Denikina N.N., Harder T., Goatley L., Rima., Edington B., Osterhaus A.D.M.E., Barrett T. - Canine distemper virus in Lake Baikal seals (*Phoca sibirica*). *Vet. Rec.*, 1996, **138**, 437-439.
- Marsilio F., Tiscar P.G., Gentile L., Roth H.U., Boscagli L., Tempesta M., Gatti A. - Serologic survey for selected viral pathogens in brown bears from Italy. *J. Wildl. Dis.*, 1997, **33**, 304-307.
- Novak R.M. - Brown bears. *In* :Walker's Mammals of the World, Sixth Ed, Editor Nowak R.M, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA, 1999, 432-468.
- Ozkul A., Sancak A.A., Gungor E., Burgu I. - Determination and phylogenetic analysis of canine distemper virus in dogs with nervous symptoms in Turkey. *Act. Vet. Hung.*, 2004, **52** (1), 125-32.
- Quinn P.J., Ramsden R.O., Johnston D.H. - Toxoplasmosis: a serological survey in Ontario wildlife. *J. Wildl. Dis.*, 1976, **12** (4), 504-510.
- Rah H., Chomel B.B., Follmann E.H., Kasten R.W., Hew C.H., Farver T.B., Garner G.W., Amstrup S.C. - Serosurvey of selected zoonotic agents in polar bears (*Ursus maritimus*). *Vet. Rec.*, 2005, **156** (1), 7-13.
- Tryland M., Neuvonen E., Huovilainen A., Tapiovaara H., Osterhaus A., Wiig O., Derocher A.E. - Serologic survey for selected virus infections in polar bears at Svalbard. *J. Wildl. Dis.*, 1993, **41** (2), 310-316.
- Wallach J. - Carnivores (Carnivora): Ursidae. *In* : Zoo and Wild Animal Medicine - First Edition Editor Murray E Fowler, 1st ed., Orlando, FL, WB Saunders Company, 1978, 628-637.
- Weilenmann P. - Bears. *In* : Handbook of Zoo Medicine: Diseases and Treatment of Wild Animals in Zoos, Game Parks, Circuses and Private Collections, Editors H.G. Klös & E.M. Lang, Van Nostrand Reinhold Company, New York, USA, 1982, 123-130.
- Zarnke R.L. - Serologic survey for selected microbial pathogens in Alaskan wildlife. *J. Wildl. Dis.*, 1983, **19** (4), 324-329.
- Zarnke R.L., Ballard W.B. - Serologic survey for selected microbial pathogens of wolves in Alaska, 1975-1982. *J. Wildl. Dis.*, 1987, **23**, 77-85.
- Zarnke R.L., Evans M.B. - Serologic survey for infectious canine hepatitis virus in grizzly bears (*Ursus arctos*) from Alaska, 1973-1987. *J. Wildl. Dis.*, 1989, **25**, 568-573.



Remerciements

Les auteurs remercient Geneviève André-Fontaine, Lenaïg Halos, Nicolas Keck et Joël Godenir pour leur collaboration à cette étude.