



# Etude du jaguar par capture/recapture en Guyane:

## Bilan sur 3 sites

Association Kwata

Janvier 2010

**WILDLIFE  
CONSERVATION  
SOCIETY**



# SPECIES

Financements :



**SUIVI DES POPULATIONS D'ESPECES CHARISMATIQUES  
D'INTERET ECOLOGIQUE ET SCIENTIFIQUE**

Le jaguar est le plus grand félin sud américain, considéré par la Liste Rouge de l'Union Mondiale pour la Nature comme "quasi-menacé" [1]. Son aire de distribution a été réduite de plus de 50% au cours du siècle dernier [2], mais l'espèce reste présente du Nouveau Mexique, et Arizona aux USA, jusqu'au nord de l'Argentine. Les probabilités de survie de toutes les populations ne sont pas cependant optimistes partout, et plusieurs populations sont en danger critique [3]. La région de l'Amapa et des Guyanes est toutefois considérée comme de priorité maximale pour la conservation de l'espèce, du fait de la taille de la population et du bon état des habitats [3]. Mais paradoxalement le jaguar n'avait jamais été étudié dans cette région.

Les grands prédateurs comme les jaguars ont des rôles écologiques majeurs dans les écosystèmes [4]: ils régulent les populations d'espèces herbivores, limitant leurs impacts sur la végétation, et permettant ainsi le maintien d'une diversité forte dans les écosystèmes. Dans les zones sans grands prédateurs, la biodiversité diminue, et certains mammifères ont tendance à pulluler, dérégulant les équilibres biologiques [5,6].

Les jaguars sont sensibles non pas uniquement à des pressions directes et à la dégradation des habitats, mais sont aussi très fortement dépendants du bon état de santé des populations d'espèces qui constituent leurs proies, et donc de grands territoires [7].

En Guyane, le jaguar a une distribution large (Figure 1), et est présent dans les forêts primaires, secondaires, les savanes, les mangroves, et aussi à proximité des installations humaines. Bien que les interactions avec le bétail sont régulières, l'espèce bénéficie en Guyane d'un certain respect. Quelques rares cas de braconnage sont rapportés, mais ne mettent sans doute pas en péril le statut de la population.

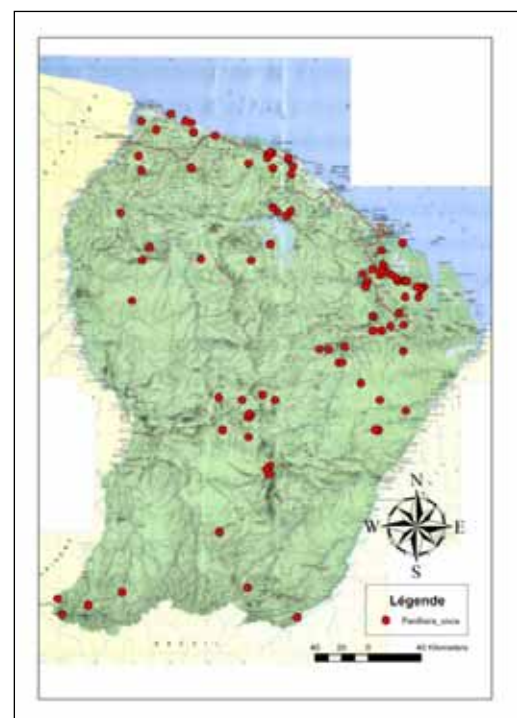


Figure 1. Observations récentes (postérieures à 2002) de jaguars en Guyane. Kwata©

En revanche, la surchasse de nombreuses espèces, qui sont aussi des proies potentielles du jaguar (pécari, cervidés), pourrait avoir un impact sur la survie à long terme des populations de grands félins. Enfin, la fraction d'habitats sous protection réglementaire forte reste faible.

En 2007, une étude pilote a été initiée avec la Wildlife Conservation Society, afin d'étudier la faisabilité de l'utilisation des pièges photos pour étudier les jaguars en Guyane, et ainsi plus largement à terme dans la région du plateau des Guyanes. Cette étude a depuis été étendue à d'autres sites, dans le cadre du programme SPECIES, bénéficiant de fonds européens et du Ministère de la Recherche. Elle a pour objectif de faire une première évaluation des conséquences des perturbations des habitats sur les densités des jaguars, avec la mise en place d'un travail d'inventaire sur un gradient de perturbation: front de zones à usage agricole, forêts exploitées, forêt primaire.

Pour cela, une fois que les observations préalables indiquent que l'espèce est encore présente, l'un des premiers indicateurs biologiques est la densité de l'espèce, sur une zone donnée, à un temps donné. L'estimation de la densité (nombre d'individus présents sur une surface donnée) est un pré-requis indispensable à la connaissance du statut de l'espèce. Les comptages par observations directes ne sont pas envisageables du fait des très faibles nombres de contacts lors des inventaires servant à inventorier d'autres espèces. Le principe retenu est celui de la capture/recapture, mis en place pour l'étude des félins depuis quelques années en Amérique du sud et Amérique centrale [8,9,10,11].



## Principe général

Des appareils photos à déclenchement automatique permettent, 24h sur 24, d'enregistrer tous les animaux fréquentant la zone. Le calcul de la densité se fait ensuite en 4 étapes:

- identification des individus présents
- estimation de la population totale par extrapolation
- estimation de la taille de la zone d'étude
- déduction de la densité



Figure 2. Appareil à déclenchement automatique

## Mise en place & disposition des pièges

Sur chaque site, une session de trois mois a été mise en place, avec une vingtaine de stations, comprenant chacune deux appareils photos. Ces appareils sont placés de part et d'autre de zones de passage présumées: proximité d'un point d'eau, zone ouverte (ancienne piste forestière) (figures 3). L'effort total s'exprime par le nombre de station multiplié par le nombre de jours (stations/jours).



Figure 3. zones de pose de pièges photos.

Les distances entre les stations sont de 2 à 3 km (figure 4), comme dans les autres études [8-11]. Le principe des captures/recaptures est qu'aucun animal n'a une probabilité nulle d'être observé. Les plus petits territoires de jaguars rapportés dans les études préalables sont de

l'ordre de 10 à 20 km<sup>2</sup>, selon les habitats: avec un espacement de 2 à 3 km, toutes les aires de cette taille sont couvertes par au moins une station.

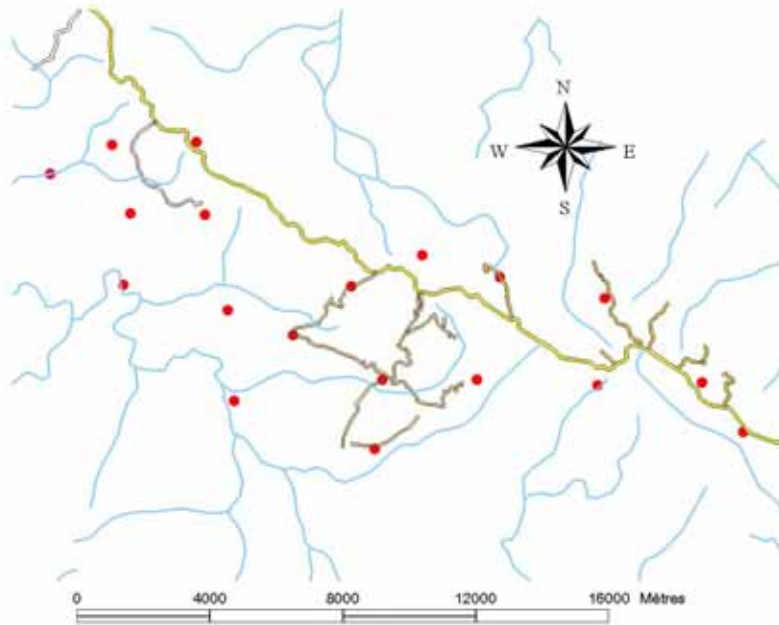


Figure 4. Emplacement des stations sur la Montagne de Kaw. En jaune: la route départementale

## Calculs des densités

1. L'identification des animaux se fait grâce aux tâches, qui présentent une disposition propre à chaque individu. Les deux photos suivantes montrent par exemple le même individu :



Figure 5. Deux photos d'un même individu.

2. Une fois que le nombre d'individus est déterminé, les modèles statistiques de captures / recaptures permettent de calculer la taille de la population. L'étude de la répartition au cours de la durée de l'étude des observations des différents individus identifiés à l'étape 1 permet de calculer une population théorique, qui comprend les animaux effectivement observés, auxquels se rajoutent des individus "théoriques", calculés afin de respecter des probabilités équivalentes d'observation de chaque animal.

### 3. Taille de la zone d'étude:

Pour les animaux qui ont été observés sur deux stations différentes, la moyenne de distance maximale effectuée par chaque animal est calculée (figure 6).

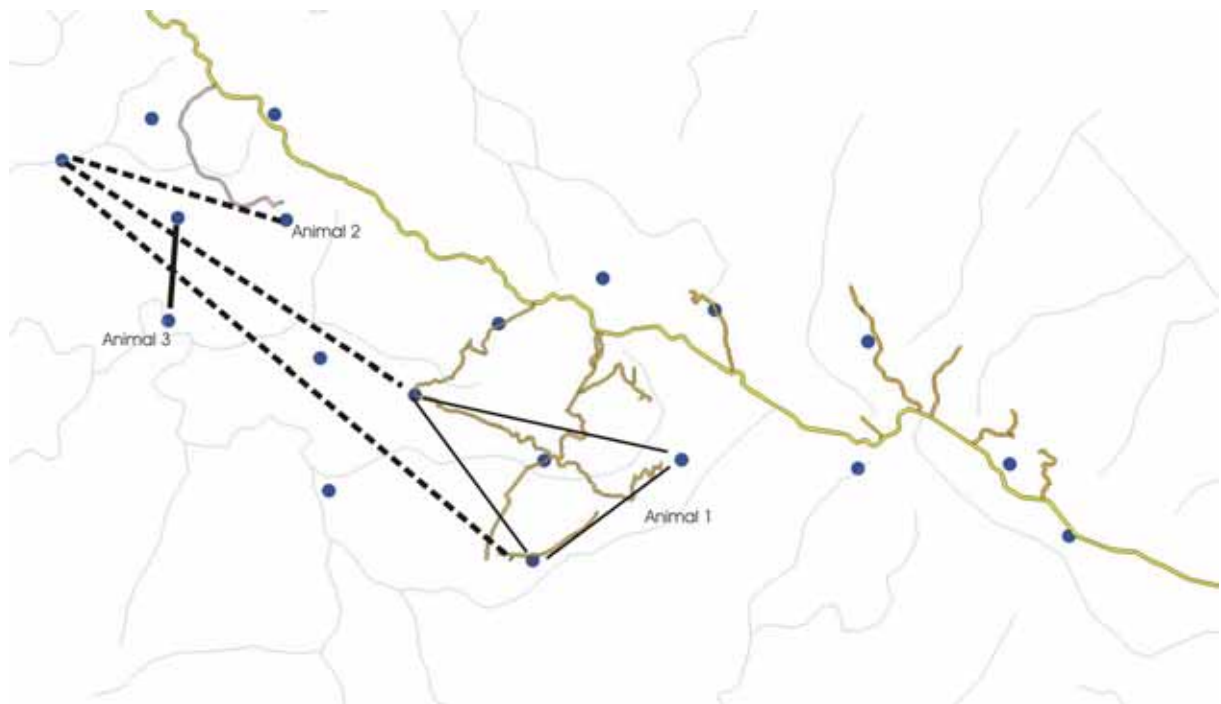


Figure 6. Déplacements entre stations différentes effectués par les animaux 1, 2, et 3. Les plus longues distances parcourues par chacun de ces trois individus servent à calculer la moyenne de la distance maximale.

Puis, est calculée autour de chaque station une surface dite "efficace", en appliquant un rayon égale à la moitié de la moyenne des distances maximales parcourues (figure 7). La somme de ces surfaces représente la surface totale efficace (figure 8).

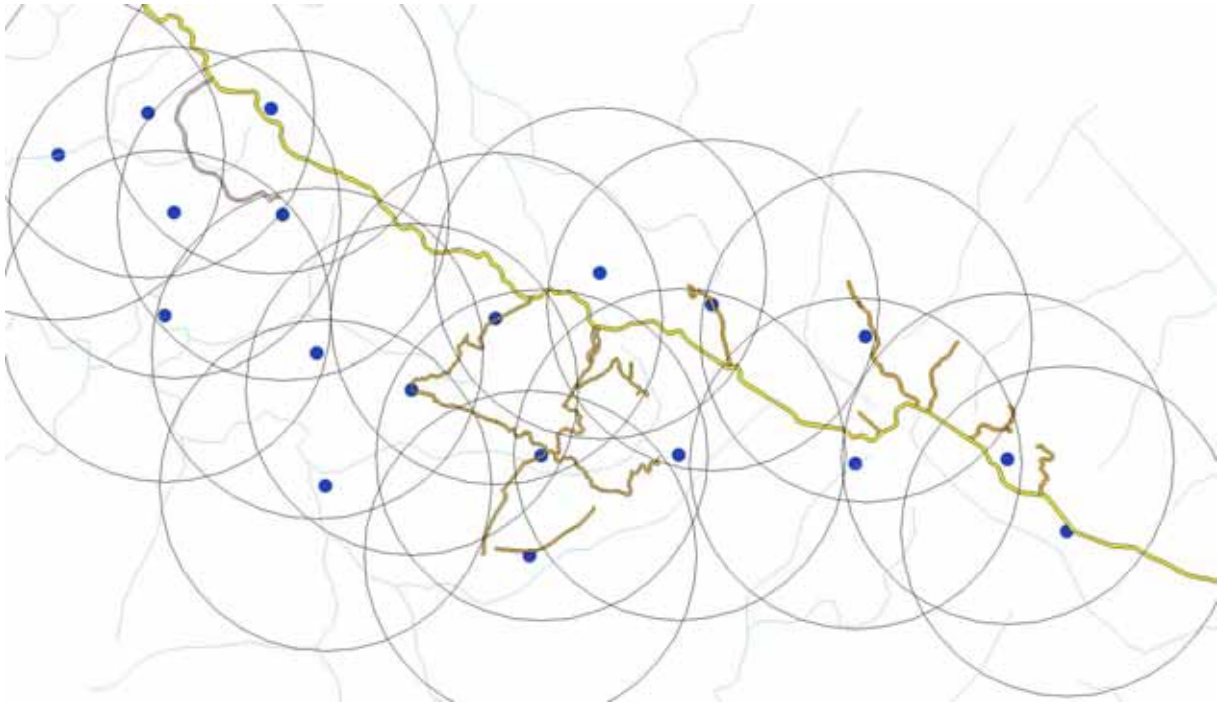


Figure 7. Surface efficace autour de chaque station

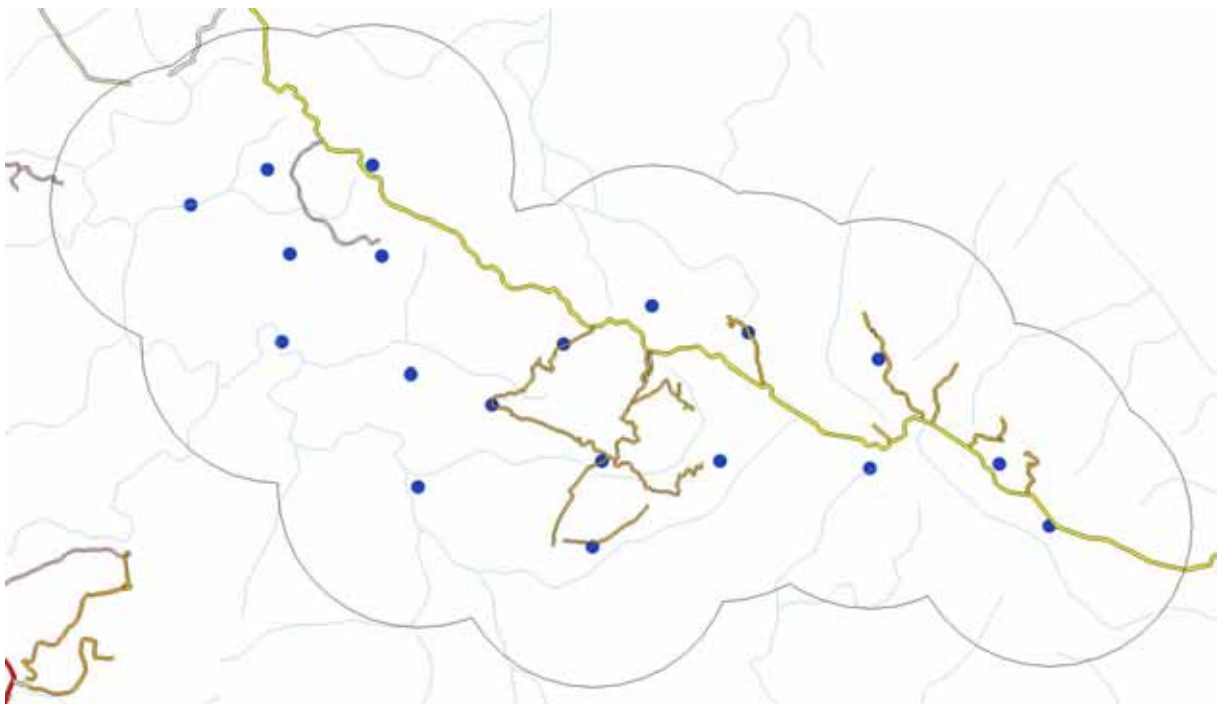


Figure 8. Surface efficace de l'étude = somme des surfaces efficaces, hors zones de chevauchement

4. La densité est alors le nombre total d'individus (population théorique calculée au point 2) divisé par la surface calculée au point 3.



## Sites d'étude

La première session d'étude a été mise en place sur la commune d'Iracoubo, sur les forêts aménagées de Counami, Patagaï et crique deux Flots. Cette zone est soumise à une exploitation forestière depuis une dizaine d'années, avec une pression de chasse diffuse associée (figure 9)



Figure 9. Sites d'étude. De l'est vers l'ouest: Montagne de Kaw, Counami, Montagne de Fer

La deuxième session a été mise en place plus à l'ouest, sur la forêt domaniale de Montagne de Fer. Cette zone a été plus intensément exploitée. Le troisième site de d'étude a été la Montagne de Kaw, avec des pièges photos installés sur tout le versant sud, de la zone de crête à la rivière Counana. Des stations ont été posées dans des zones soumises à l'exploitation forestière, dans la concession de Cambior, et en forêt primaire intacte. Globalement, cette zone d'étude est la moins perturbée de trois.

L'effort d'inventaire a été comparable sur les trois sites, avec 19 stations (38 appareils photos) et 3 mois de suivi sur Counami et Montagne de Fer (1710 stations/nuits), et 17 stations (du fait du vol de matériel sur le terrain, au début de l'étude) et 3 mois sur la Montagne de Kaw (1530 stations/nuits).

## Résultats

Sur les 3 sites, les densités calculées sont de 2,9 individus / 100 km<sup>2</sup> sur la Montagne de Kaw, 3,3 à Counami, et 4,9 à Montagne de Fer.

	nombre de photos*	animaux observés	animaux calculés	densités
Counami	17	6	8	3,3 ind. / 100 km <sup>2</sup>
Montagne de Fer	27	9	10	4,9 ind. / 100 km <sup>2</sup>
Montagne de Kaw	22	6	8	2,9 ind. / 100 km <sup>2</sup>

\* les clichés gauche et droite d'un même animal, à une même station, à une même heure, sont comptés ensemble.



## Conclusions

En Guyane, après un premier site étudié en 2007, un second en 2008 et celui de la Montagne de Kaw en 2009, certains aspects relatifs à l'écologie et aux méthodes d'étude du jaguar sont dorénavant mieux connus.

1. Tout d'abord, la méthode d'inventaire, même si elle est lourde, donne des résultats satisfaisants avec l'effort mis en place, supérieur à 1500 "stations/nuits". Les études réalisées ailleurs en Amérique du sud se sont appuyées sur un effort comparable, de 1000 à 2000 "stations/nuits" [9,12].

La fiabilité de l'estimation de la population totale (égale au nombre total théorique d'animaux présents sur la zone) peut s'évaluer par l'écart type ("marge d'erreur") associé à ce nombre total, lorsqu'il est calculé par les modèles à partir des données brutes que sont les observations de terrain. Sur les 3 sites de Guyane, l'écart-type moyen représente 26% de la moyenne. Sur ces trois sites, en diminuant l'étude de 20 jours (c'est-à-dire en ne considérant que les 70 premiers jours de piégeage sur les 90 jours effectués au total), cette marge d'erreur représente 34%, et elle atteint 43% si l'effort est réduit à 60 jours (tableau 1).

*Tableau 1: Amplitude de la marge d'erreur associée à la moyenne de la taille de l'effectif calculé:*

Site	effort de 90 jours	effort de 70 jours	effort de 60 jours
Counami	23%	23%	43%
Montagne de Fer	30%	35%	40%
Kaw	26%	43%	45%
<b>moyenne de l'erreur</b>	<b>26%</b>	<b>34%</b>	<b>43%</b>

L'inventaire doit donc se faire avec un effort conséquent afin de minimiser cette marge d'erreur, en restant dans une valeur moyenne acceptable de 25%.

Par ailleurs, une hypothèse de départ dans les méthodes de capture / recapture est la nécessité que les populations soient "fermées", c'est-à-dire qu'il n'y ait pas de changement de taille de population au cours de la période (par mort, émigration, d'immigration). Cette hypothèse doit être validée. Dans le cas de Kaw, avec un effort de 90 jours et de 70 jours, elle est vérifiée; dans le cas de l'effort de 60 jours cette hypothèse n'est pas validée, le résultat n'est donc pas fiable.

2. Cette étude apporte aussi des informations nouvelles sur l'espèce dans la région. Les densités calculées sont plutôt fortes, et doivent témoigner d'un bon état des populations. Les fortes densités de l'autre grand félin, le puma, sont également importantes sur les sites de Guyane, et suggèrent aussi ce bon état probable des populations de grands prédateurs. Cependant, cette étude est la première réalisée au nord de l'Amazonie, et d'autres sites sont à inventoriés afin de disposer de davantage d'éléments permettant de corréler densités et état des populations. De surcroît, peu d'études ont été réalisées en milieu forestier (tableau 2).

*Tableau 2. Principales estimations de densités de jaguars par la méthode de pièges photos*

sites	densités (individus / 100 km <sup>2</sup> )	milieu	référence
Guyane, Counami	3,3	Forêt nord Amazone	cette étude
Guyane, Montagne de Fer	4,9	Forêt nord amazone	cette étude
Guyane, Kaw	2,9	Forêt nord amazone	cette étude
Bolivie	1,7	Forêt humide	11
Brésil	2,7	caatinga	12
Brésil	2,2	Forêt atlantique	13
Belize	3 - 7	Forêt humide	14
Bolivie	1,5 - 5	Chaco	14
Bolivie	2 - 4	cerrado	14
Brésil	10	Pantanal	9

Toute la région des Guyanes a été identifiée par l'Union Mondiale pour la Nature et la Wildlife Conservation Society comme d'importance majeure pour la conservation des grands félins. De nouvelles estimations des densités permettront de confirmer que ces zones globalement encore bien préservées ont permis de maintenir des densités fortes. Dans le cas précis de l'exploitation forestière en Guyane, la bonne gestion de l'activité d'extraction, les efforts dans l'aménagement, les continuités avec les zones du sud, semblent avoir jusqu'à maintenant permis le maintien des populations de grands prédateurs comme les jaguars.

### Références citées

1. Caso A, Lopez-Gonzalez C, Payan E, Eizirik E, De Oliveira T, Leite-Pitman R, et al. (2008) *Panthera onca*. In IUCN Red List of Threatened Species v. 2009.1. [Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
2. Sanderson E, Redford KH, Chetkiewicz CB, Medellin R, Rabinowitz A, Robinson JG, Taber AB (2002). Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16, 58–72.
3. Wildlife Conservation Society. 2006. Jaguars in the New Millennium.
4. Terborgh J, Estes JA, Paquet PC, Ralls K, Boyd-Heger D, Miller B, Noss R (1999) Role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In *Continental Conservation: Design and Management Principles for Long-Term, Regional Conservation Networks* (eds M.E. Soulé & J. Terborgh), pp. 39–64. Island Press, Washington, DC, USA.
5. Miller B, Dugelby B, Foreman D, Martinez del Rio C, Noss R, Phillips M, et al. (2001) The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update*, 18, 202–210.
6. Ripple WJ, Beschta RL (2006) Linking a cougar decline, trophic cascade, and catastrophic regime shift in Zion National Park. *Biological Conservation*, 133, 397–408.

7. Weber W, Rabinowitz A (1996) A global perspective for large carnivore conservation. *Conservation Biology*, 10, 1046–1054.
8. Maffei L, Cuéllar E, Noss A (2004) One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. *Journal of Zoology*, London, 262, 295–304
9. Silver S, Ostro L, Marsh L, Maffei L, Noss A, Kelly M (2004) The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx*, 38, 148–154.
10. Soisalo M, Cavalcanti S (2006) Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using cameratraps and capture–recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 25, 487–496.
11. Wallace RB, Gomez H, Ayala G, Espinoza F (2003) Camera trapping for jaguar (*Panthera onca*) in the Tuichi Valley, Bolivia. *Mastozoologia Neotropical/Journal of Neotropical Mammals*, 10, 133–139.
12. Silveira L, Jacomo ATA, Astete S, Sollmann R, Torres NM, Furtado MM, Marinho-Filho J (2009) Density of the Near Threatened jaguar *Panthera onca* in the caatinga of north-eastern Brazil. *Oryx* 44, 104-109.
13. Cullen Jr L, Sana D, Abreu KC, Nava AFD (2005) Jaguars as landscape detectives for the upper Parana´ river corridor, Brazil. *Natureza e Conservação*, 3, 124–146.
14. Noss AJ, Kelly MJ, Camblos HB, Rumiz DI (2006) Pumas y Jaguares simpátricos: datos de trampas-cámara en Bolivia y Belize. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica.