



Etude des carnivores sur la réserve naturelle nationale des Nouragues

le jaguar

Association Kwata

Juin 2013



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'est étudié que depuis récemment dans cette région, avec à ce jour 4 zones d'études en Guyane (association Kwata), une zone d'étude au nord de l'Amapa (association Kwata / Parc national de Cabo Orange), et un travail récemment initié au Surinam par le WWF.

Les grands prédateurs comme les jaguars et les pumas 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, déréglant 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 revanche, la chasse excessive de nombreuses espèces, qui sont aussi des proies potentielles du jaguar (pécaris, cervidés), pourrait avoir un impact sur la survie à long terme des populations de grands félins, ainsi que la fragmentation des habitats.

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 soient 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.

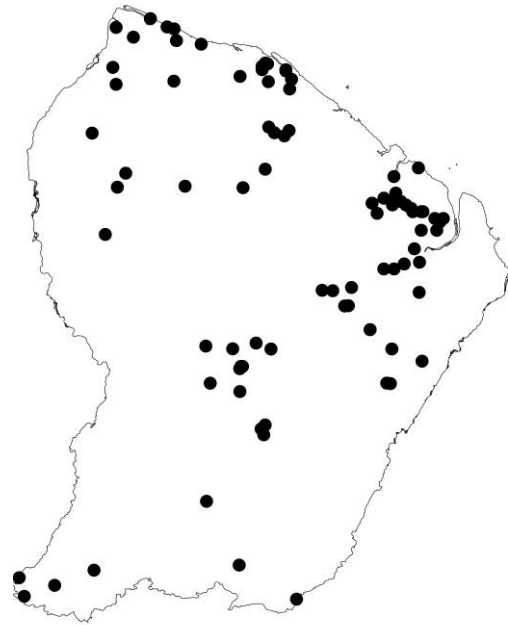


Figure 1. Observations récentes (postérieures à 2002) de jaguars en Guyane. Kwata©

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 pour le jaguar a été 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].

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, qui s'est révélée intéressante, a ensuite été étendue à d'autres sites, dans le cadre du programme SPECIES, puis en 2012 sur la réserve des Nouragues. Au total, 4 sites ont donc été étudiés, sur un gradient de perturbation: site avec exploitation forestière ancienne (Montagne de Fer), avec exploitation forestière plus récente (Counami), site sans atteinte du milieu mais chassé (Montagne de Kaw), et site complètement intact: réserve des Nouragues.

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

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 ont été placés le long de l'Arataye, et à proximité des layons ouverts sur l'ensemble de la réserve (figure 2).

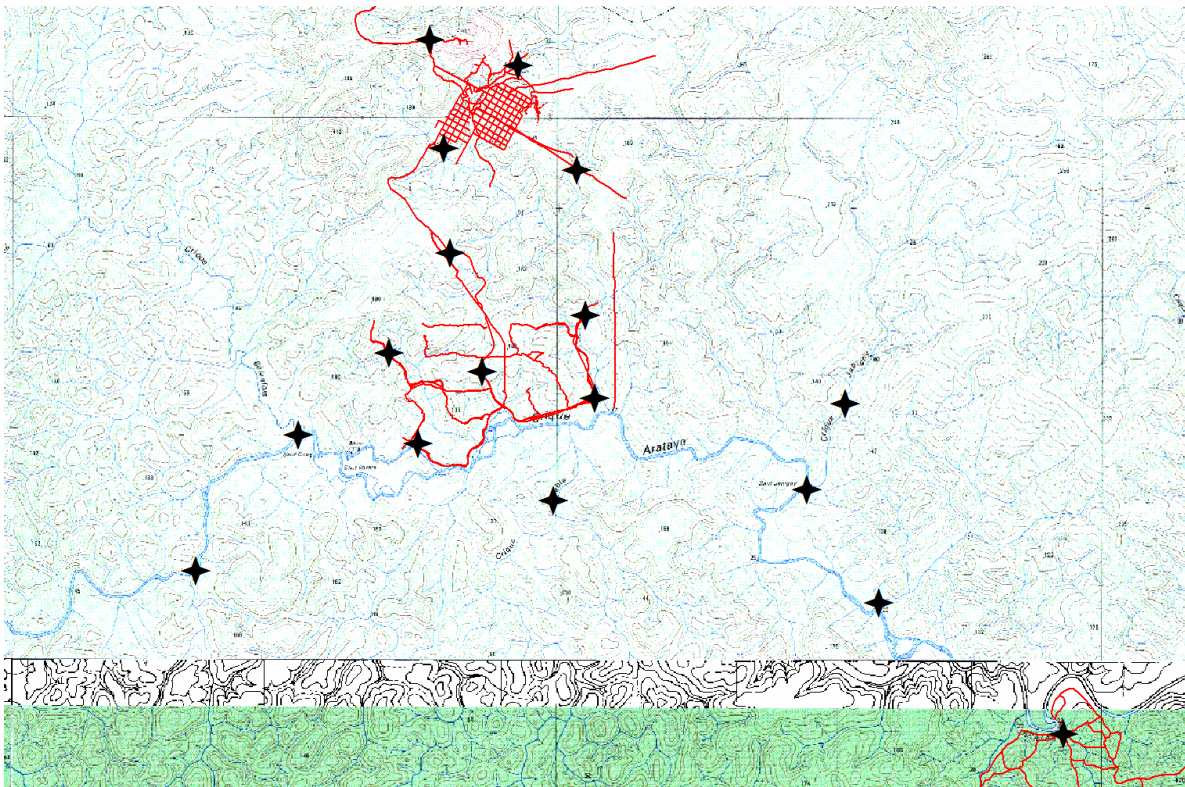


Figure 2. Zones de pose de pièges photos sur la réserve des Nouragues

Les distances entre les stations sont de 2 à 3 km 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 km², selon les habitats: avec un espacement de 2 à 3 km, toutes les aires de cette taille sont couvertes par au moins une station. L'effort total d'échantillonnage s'exprime par le nombre de station multiplié par le nombre de jours (stations/jours): il a été de 1870 nuit/piège aux Nouragues (1710 à Kaw en 2009, 1380 à Montagne de Fer en 2008, 1350 à Counami en 2007).

Calculs des densités

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



Figure 3. 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. Puis autour de chaque station une surface dite "efficace" est calculée en appliquant un rayon égale à la moitié de la moyenne des distances maximales parcourues (ou à la moyenne des distances maximales parcourues, cf. les récents développements méthodologiques sur ce sujet [12]) (figure 4). La somme de ces surfaces représente la surface totale efficace.

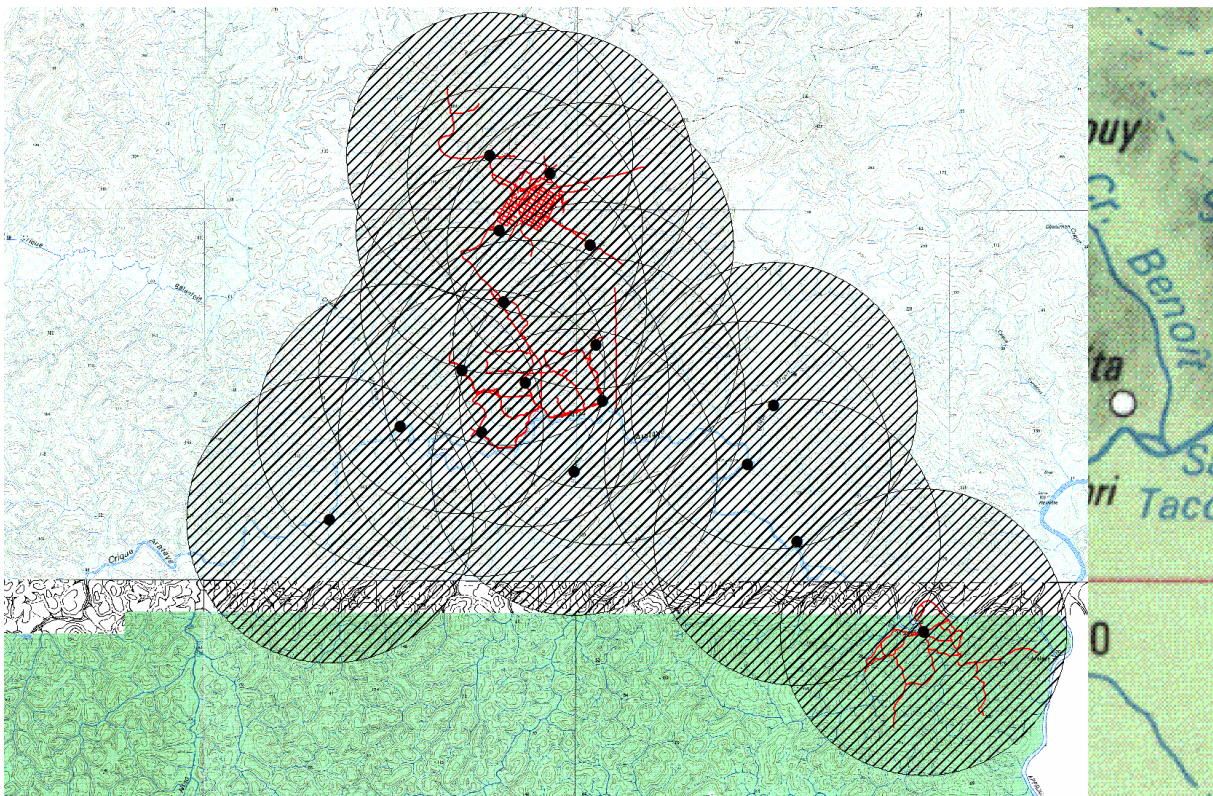


Figure 4. Buffers autour des stations photographiques, buffers dont le rayon est égal à la moitié de la MMDM

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

Résultats

1. Jaguars

La densité observée aux Nouragues est plutôt haute, avec de très nombreux clichés pris, et beaucoup d'animaux différents identifiés (Tableau 1).

Tableau 1. Résultats des pièges-photographiques sur 4 stations en Guyane

	nombre de photos	animaux observés	animaux calculés	Densités MMDM	Densités ½ MMDM
Counami	17	6	8	1,5 ind. / 100 km ²	3,3 ind. / 100 km ²
Montagne de Fer	27	9	10	2.5 ind./ 100 km ²	4,9 ind. / 100 km ²
Montagne de Kaw	22	6	8	1.4 ind./ 100 km ²	2,9 ind. / 100 km ²
Nouragues	49	9	10	2.0 ind./100 km ²	4.7 ind./ 100 km ²

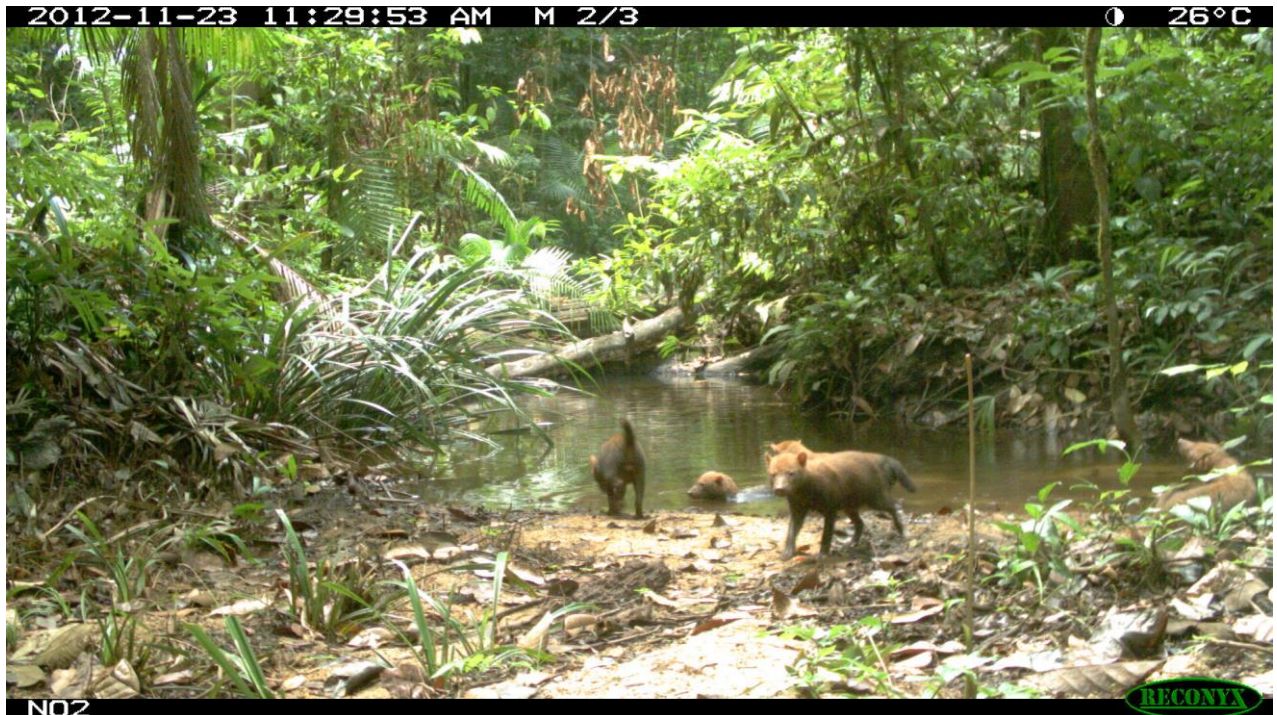
2. Autres carnivores

Bien que destinée initialement à l'étude de la densité des jaguars, la méthode des pièges photographiques permet d'acquérir d'autres types d'informations, notamment sur l'abondance des carnivores (Tableau 2). Les carnivores sont plutôt abondants aux Nouragues.

Tableau 2. Nombre de clichés pris sur les grands carnivores, sur 4 stations de Guyane

	Counami	Montagne Fer	Kaw	Nouragues
puma	18	32	20	21
ocelot	4	27	29	29
margay	0	1	3	5
tayra	0	2	5	17

Les outils en place sur la réserve des Nouragues ont aussi permis de réaliser une série de clichés complètement inédite et originale sur le chien-bois (*Speothos venaticus*, Canidae), carnivore grégaire très rarement observé. Quelques éléments sur la taille du groupe, les comportements sociaux, ont pu être observés.



Figures 5. Chiens-bois aux sources de la crique Nouragues

3. Richesse spécifique

La méthode des pièges photographiques, dès lors qu'elle est déployée avec un effort constant, permet aussi d'acquérir des informations sur la diversité des zones étudiées, en complément d'autres méthodes comme les indices kilométriques déployés par ailleurs sur la réserve par d'autres acteurs. L'étude sur le site des Nouragues a permis la détection de 24 espèces, richesse plus importante que celles observées par la même méthode sur les sites du nord de la Guyane situés en zones perturbées et non protégées:

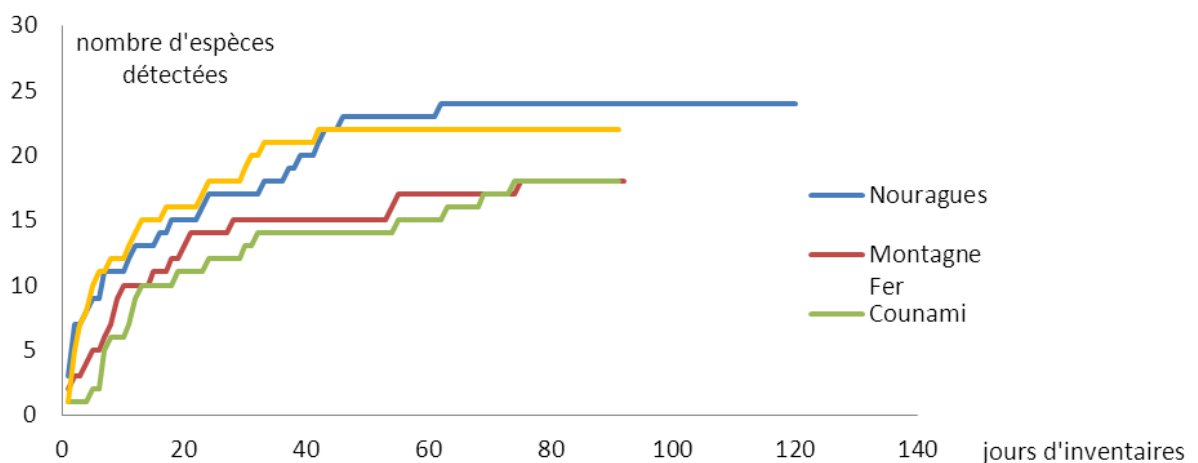


Figure 6. Courbe d'accumulation d'espèces par piégeage photographique sur 4 sites de Guyane

4. Informations d'ordre bio-écologique

Sur la base des informations relatives aux photos (heures des photos par exemple) ou aux sites de pose des appareils (caractéristiques micro-environnementales), des connaissances importantes sur la biologie des espèces peuvent être acquises.

En Amérique du sud, l'étude de ségrégation temporelle des grands carnivores sympatriques a montré des différences importantes selon les sites. Dans les llanos du Venezuela, aucune ségrégation n'a été observée, en relation possible avec l'abondance des proies [13]. En

Bolivie au contraire, il a été montré des différences nettes, avec les jaguars nettement plus diurnes, et les pumas davantage nocturnes [14]

En Guyane, cette séparation n'est pas constante sur les 4 sites (Figure 7).

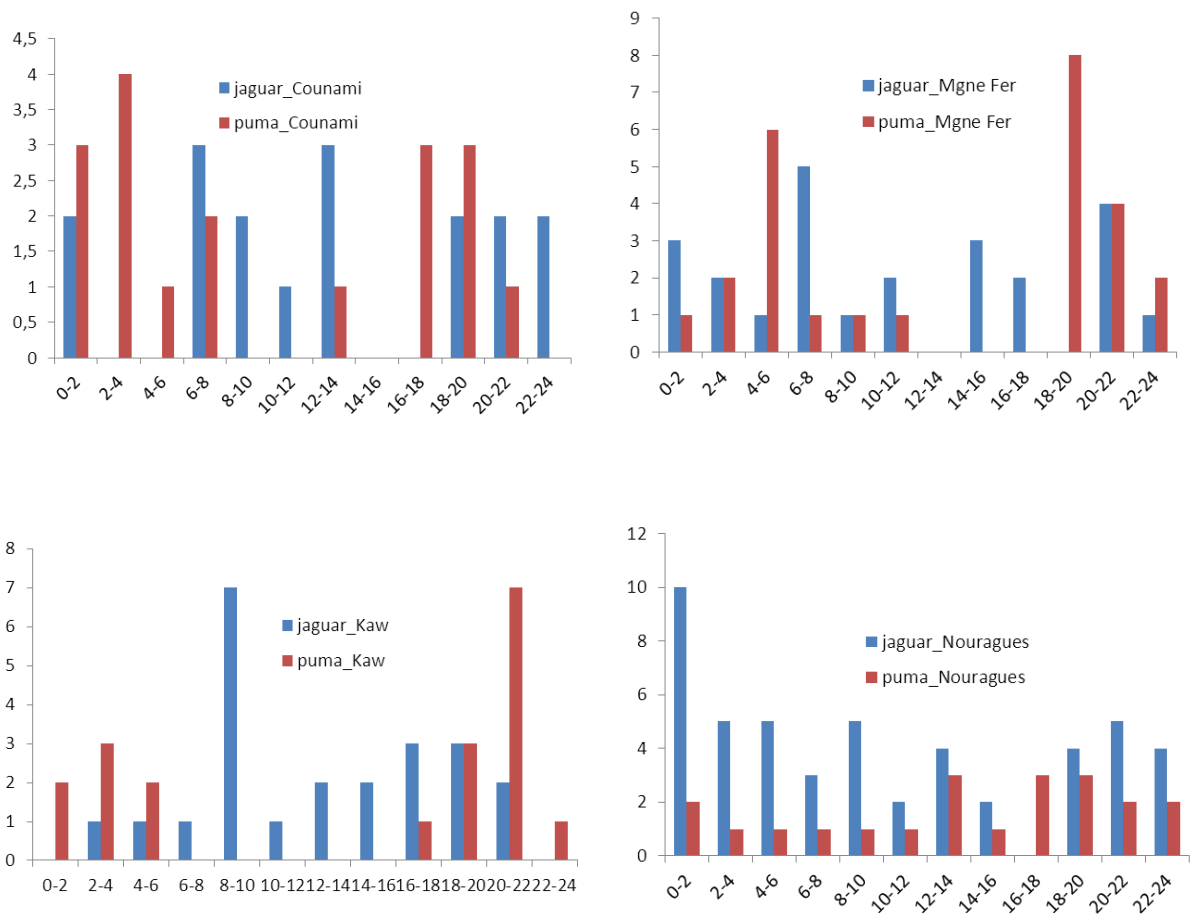


Figure 7. Période d'activité des pumas et jaguars sur 4 sites de Guyane

Sur des sites perturbés comme la Montagne de Kaw et la Montagne de Fer, il apparait une ségrégation temporelle nette entre les deux espèces. En revanche, aucune partition n'est observée sur la réserve de Nouragues. Il est possible que ces différences reflètent l'abondance respective des proies potentielles. Il est possible aussi que le puma, espèce plus cryptique et sensible au dérangement, ait adapté un comportement davantage nocturne sur les sites fréquentés, afin de limiter les interactions avec les chasseurs, ouvriers forestiers, ...



5. Etude de la faune des chaos rocheux

Les chaos rocheux et les grottes du plateau des Guyanes restent des microhabitats très peu connus. Dans la suite de l'étude sur les félins, il a été décidé de poursuivre la collaboration avec la réserve en profitant de l'opportunité d'installer les pièges photographiques dans ces microhabitats. Pour cela, 20 appareils ont été disposés dans 12 sites, chaos rocheux, talwegs et grottes, pendant 3 mois.



Ce travail a permis d'observer que les jaguars et les ocelots fréquentent ces grottes, mais de manière très temporaire: les entrées et sortie ne sont pas espacées de beaucoup de temps, il est ainsi possible que ces zones soient utilisées pour la chasse, plutôt que pour le repos.

Par ailleurs, aucun puma n'a été observé dans ou à proximité de ces zones, suggérant une répartition spatiale à échelle très fine. D'autres carnivores, comme les chiens-bois, ont été régulièrement observés dans les grottes.

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, 15].

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'Amazone, et d'autres sites sont à inventorier 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).

Les densités observées en Guyane sont importantes, et ce même dans des zones subissant un certain niveau de perturbation. 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.

Tableau 2. Principales estimations de densités de jaguars par la méthode de pièges photos et le calcul par ½ MMDM

Sites	densités (individus / 100 km ² , ½ MMDM)	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
Guyane, Nouragues	4,4	Forêt nord amazone	cette étude
Bolivie	1,7	Forêt humide	11
Brésil	2,7	Caatinga	15
Brésil	2,2	Forêt atlantique	16
Belize	3 - 7	Forêt humide	17
Bolivie	1,5 - 5	Chaco	17
Bolivie	2 - 4	Cerrado	17
Brésil	10	Pantanal	9

Ce résultat souligne l'importance de la région entière, et non pas uniquement des zones sous statut de protection forte, pour la conservation des grands prédateurs, et à la fois l'opportunité et l'importance d'envisager la conservation à une grande échelle. 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. En 2010, l'association Kwata a réalisé en partenariat avec le Parc national de Cabo Orange une première étude sur les jaguars dans le nord du Parc, et a aussi montré une abondance importante.

Une récente modélisation des habitats les plus favorables pour l'espèce a également identifié la région Guyane / nord Amapa comme globalement importante pour la survie à long terme des populations de jaguars [18], et vraisemblablement pour les grands carnivores en général.

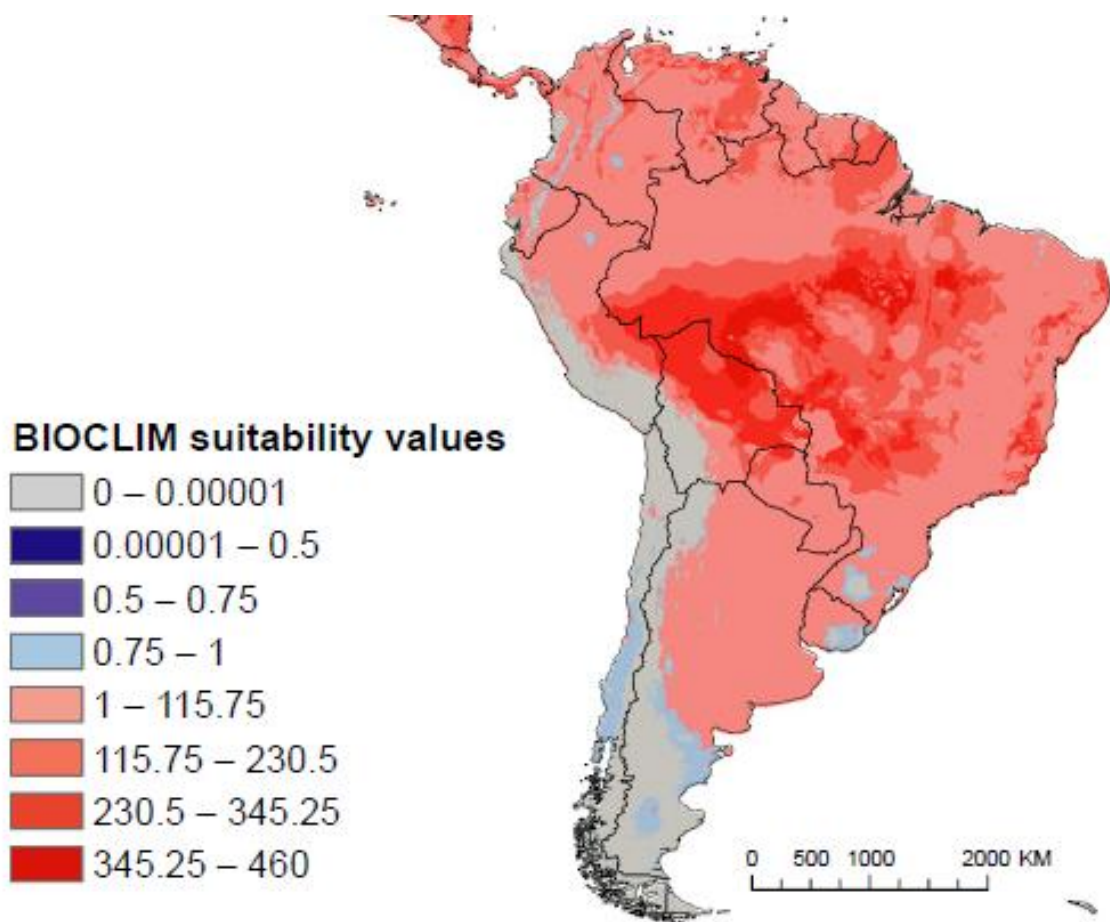


Figure 8. Distribution des habitats plus (rouge sombre) ou moins (rouge pâle) favorables pour la survie à long terme des jaguars [18].

S'il est clair que les aires protégées jouent un rôle clé dans la région, en tant que refuges pérennes et protégées abritant des populations importantes avérées (cette étude), les zones hors aires protégées ont aussi des rôles à jouer, notamment pour les connexions et maintien des flux de populations. Si la conservation des grands carnivores doit s'envisager autour des grandes zones protégées, elle ne peut se limiter à ces espaces et doit intégrer les pressions auxquelles font face les zones non protégées (fragmentation, chasse excessive des proies avec risques inhérents d'attaque sur animaux domestiques, ...).

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 Millenium.
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-lya 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. Noss AJ, Gardner B, Maffei L, Cuéllar E, Montaña R, Romero-Muñoz A, Sollman R, O'Connell AF (2012). Comparison of density estimation methods for mammal populations with camera traps in the Kaa-lyá del Gran Chaco landscape. *Animal Conservation* 15: 527–535.
13. Scognamillo D, Maxit IE, Sunquist M, Polisar J (2003) Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the venezuelan llanos. *J. Zool* 259: 269-279.
14. Romero-Munoz A, Maffei L, Cuellar E, Noss A (2010). Temporal separation between jaguar and puma in the dry forests of southern Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 26: 303-311.
15. 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.
16. 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.

17. 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.

18. Torres NM, de Marco JrP;, Santos T, Silveira L., Jacomo, ATA, Diniz-Filho JF. 2012. Can species distribution modelling provide estimates of population densities ? A case study with the jaguar in the Neotropics. Diversity Distrib 18:615-627.

Annexe

Extrait du chapitre du livre "El jaguar en el Siglo XXI: La Perspectiva Continental" (R.A. Medellín, C. Chávez, H. Zarza, A. de la Torre, y Gerardo Ceballos, editors). Université autonome mexicaine. Publication prévue: fin 2013.

Conservation status of the Jaguar in the Guianas, with a focus on French Guiana.

Benoit de Thoisy, Kwata NGO, BP 972, 97335 Cayenne cedex, French Guiana

Abstract

Due to historic absence of large-scale deforestation and low human population, the Guianas have been identified as a top priority for the long term survival of many large vertebrate populations, including the jaguar. Nevertheless, the region suffered until recently of rather limited ambitious and coherent conservation initiatives, and nowadays show some weaknesses for long-term conservation issues. Recent on-going studies and ad-libitum records suggest that the populations of jaguars are likely healthy on most of the territories. In French Guiana, camera-trapping sessions in three sites allowed to calculate densities ranging from 3 to 5 adults / 100 km². Human footprint mapping suggest that densities and richness of potential preys may be stable or only slightly decreased on 90% of the territory. Using Species Distribution Model, key habitats for long term conservation of the species have been identified according to a gradient of predicted environmental conditions: cross analysis with threats and current network of protected areas suggest that the southern populations are likely well preserved, although the northern populations face both higher threats and lower protection of their habitats. Recent dynamics is promising in French Guiana, where involvement of government agencies and local NGOs allowed implementation of field efforts, communication, monitoring and surveillance of habitats. Anyway, socioeconomic difficulties in Guyana, Suriname, and Amapa, gold mining threatening wildlife and forest habitats in the entire region, exponentially growing human populations, and limited efficient collaborative projects among the countries of the Guiana shield possibly jeopardize long-term efficiency of current efforts.