



Les grands félins en Guyane, entre gestion des conflits et amélioration des connaissances



© R. Berzins/ONCFS

Les conflits entre l'homme et les grands prédateurs ne sont pas l'apanage de la métropole. En Guyane, cette problématique touche aussi bien les éleveurs que les particuliers dont les animaux domestiques peuvent être victimes des grands prédateurs, principalement le jaguar et plus rarement le puma. Les travaux menés par l'ONCFS afin de mieux comprendre et de remédier à ces conflits ont mis en exergue le peu de connaissances sur les grands félins en Guyane. Compréhension, gestion des conflits et amélioration des connaissances ont donc été menées de front. Voici les résultats issus des six premières années de travail.

▲ Jaguar femelle équipée d'un collier GPS dans le cadre de l'étude.

**RACHEL BERZINS,
MATTHIS PETIT**

ONCFS, Délégation interrégionale Outre-Mer, Cellule technique Guyane – Guyane.

Contact : rachel.berzins@oncfs.gouv.fr

Située entre le Brésil et le Suriname, au nord-est du continent sud-américain, la Guyane est un territoire de 84 000 km² recouvert à 95 % de forêt. La frange littorale couvre 8 % du territoire et concentre plus de 95 % de la population guyanaise (ONF Guyane, 2013), à la démographie galopante – l'INSEE prévoit un doublement de la population dans les 25 années à venir. L'ensemble de ce territoire est néanmoins occupé par une faune riche et variée, qui doit s'adapter aux modifications de son habitat originel. En effet, l'extension des surfaces agricoles et urbaines grignote et fragmente petit à petit l'habitat des espèces animales, alors forcées de

partager leur territoire avec les hommes. Cette promiscuité peut générer des conflits, notamment avec les deux grands prédateurs que sont, en Guyane, le jaguar et le puma. Contraints de s'adapter aux diverses pressions anthropiques, ils s'attaquent parfois aux animaux domestiques et subissent en retour des représailles. La Cellule technique Guyane de l'ONCFS a initié un projet de recherche pour étudier ces conflits homme-prédateurs. Il vise à améliorer les connaissances sur les grands félins de Guyane pour mieux comprendre l'origine des conflits et les facteurs favorables à leur apparition, et à proposer des moyens de prévenir les attaques sur les animaux domestiques.

L'historique du projet

Les premières interventions référencées par l'ONCFS remontent à 2006. À l'époque, les cas d'attaques de félins sur les animaux domestiques signalés à sa Brigade mobile d'intervention étaient rares et ne faisaient l'objet que d'une intervention annuelle au maximum. Une cage était installée pour tenter de capturer et de délocaliser l'animal. Entre 2011 et 2012, le nombre de signalements a augmenté et déclenché une dizaine d'interventions par an. Dans au moins deux cas, les animaux piégés et délocalisés sont revenus sur le lieu de leur capture, démontrant que les distances de relâcher

n'étaient pas suffisantes. Face à ce constat et à cette recrudescence du nombre d'attaques, la Cellule technique Guyane de l'ONCFS a initié une étude financée par la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL). Ses objectifs sont de mieux comprendre les causes de ces attaques, de quantifier les pertes et de déterminer l'efficacité de la méthode de délocalisation.

Des questionnaires d'enquêtes pour dresser un état des lieux

Pour répondre aux questions posées par l'étude, nous avons établi un questionnaire d'enquête, complété systématiquement avec les propriétaires des animaux victimes d'attaques de grands félins.

La quantification des attaques

Les résultats des enquêtes menées de septembre 2010 à décembre 2017 montrent que les attaques de grands félins font le plus de victimes chez les ovins et les caprins, suivis de près par les chiens (figure 1). Le nombre de victimes parmi les bovins est beaucoup moins élevé, et

les pertes sont très occasionnelles sur les porcs et les chevaux. Les ovins et les caprins, qui circulent en troupeau, ont un mouvement de panique lors d'une attaque, ce qui peut augmenter le nombre de victimes directes et collatérales. Les pertes sont moins importantes quand il s'agit d'attaques de chiens car ils sont plus souvent seuls et isolés. En revanche, la tendance s'inverse si l'on s'intéresse aux nombres d'attaques et non aux nombres de victimes : les attaques sur les chiens sont plus fréquentes que celles ciblant des ovins ou des caprins (figure 2).

Cependant, les données collectées par l'ONCFS ne sont pas exhaustives car elles sont issues d'informations remontées volontairement par les propriétaires des animaux. L'absence de mesures de compensation n'engage vraisemblablement pas les éleveurs à nous faire part de leurs pertes, puisque nous avons des échos du milieu rural indiquant que les dégâts sont probablement plus importants, aussi bien en ce qui concerne le nombre d'animaux domestiques prédatés que celui des grands félins tués en représailles.

Aussi, l'ONCFS s'est récemment rapproché de la Chambre d'agriculture de Guyane qui, via les établissements

d'élevage, identifie et assure la traçabilité des bovins. Sur la même période (2010 à 2017), ces données montrent deux fois plus d'attaques sur bovins imputées aux grands félins que ce que les remontées volontaires d'informations permettaient de conclure. En sept ans, il y aurait eu en fait 111 bovins, jeunes et adultes confondus, victimes du jaguar, contre les 52 cas que nous avons pu recenser via les témoignages spontanés.

Il est fort vraisemblable que cette tendance soit transposable aux autres catégories d'animaux d'élevage, particulièrement les caprins et ovins ; mais la Chambre d'agriculture ne dispose pas d'un tel registre pour ces espèces. Nous nous efforçons actuellement, avec l'aide de regroupements d'éleveurs et de la Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF), de compléter nos données afin d'avoir l'image la plus représentative possible des conflits homme-félins existant sur le territoire. À force de discussions et de communication sur le sens de notre démarche, les données arrivent au compte-gouttes. Nous ne cherchons ni à condamner les personnes qui prennent des mesures radicales pour remédier aux problèmes, ni à blâmer celles qui ne font pas remonter les témoignages d'attaques de félins ; nous cherchons à quantifier le plus justement possible la réalité des attaques de félins sur le territoire, afin de trouver des mesures de prévention et d'alerter les services publics concernés.

Quelles sont les caractéristiques dégagées ?

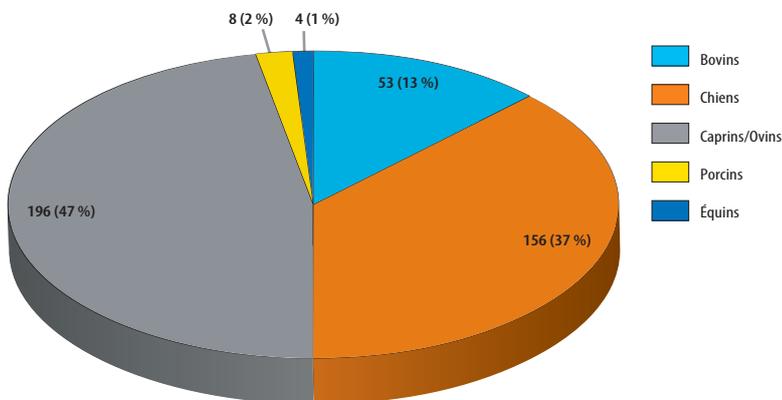
Les attaques ont lieu majoritairement la nuit et quasi systématiquement lorsqu'elles concernent des chiens. Pour les animaux d'élevage, il est parfois plus difficile de déterminer l'heure à laquelle elles sont survenues. Les éleveurs constatent que des animaux manquent à l'appel lorsqu'ils rejoignent leurs troupeaux et découvrent, parfois, les restes d'une victime.

Le manque de mesures de protection du cheptel est l'une des raisons principales pour expliquer ces attaques. Les éleveurs ne peuvent pas surveiller leurs troupeaux en permanence étant donné l'étendue des exploitations. La nuit venue, quand les animaux sont rentrés, les structures de protection sont trop souvent précaires et rarement hermétiques à l'intrusion des prédateurs.

La localisation des attaques

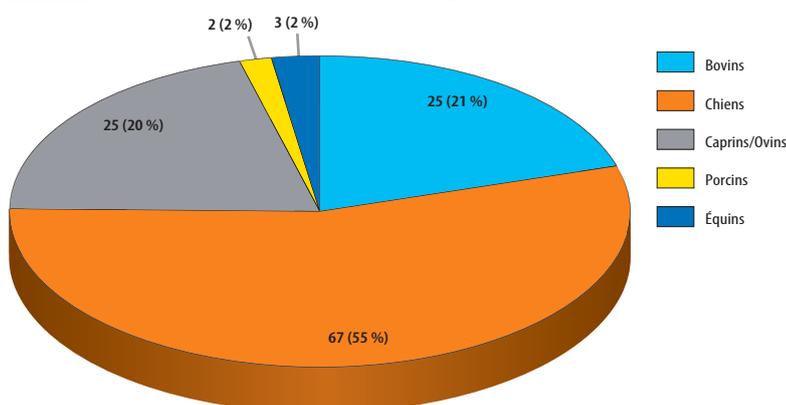
En compilant l'ensemble des sources d'information (enquêtes ONCFS et Chambre d'agriculture), nous avons

Figure 1 Nombre de victimes dans les différentes catégories d'espèces domestiques.



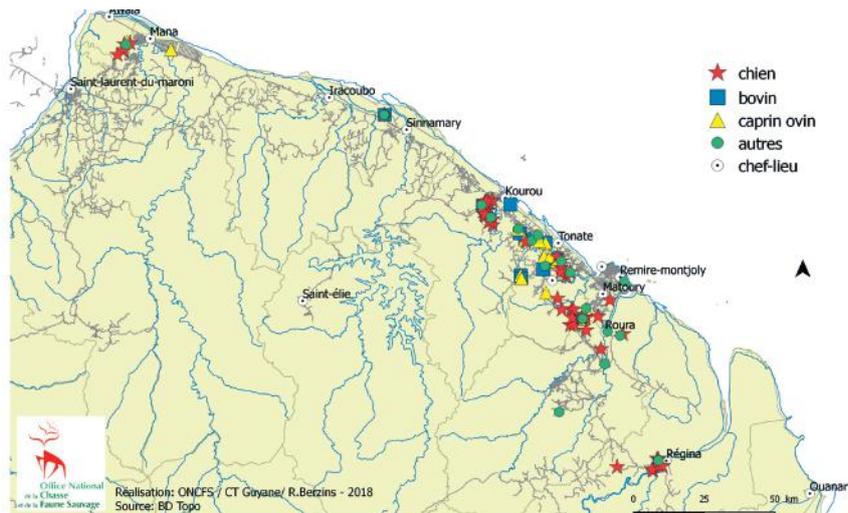
Source : enquêtes ONCFS de septembre 2010 à décembre 2017.

Figure 2 Nombre d'attaques sur les différentes catégories d'animaux domestiques.



Source : enquêtes ONCFS de septembre 2010 à décembre 2017.

Figure 3 Localisation des attaques de grands félins recensées sur les différents proies domestiques (enquêtes ONCFS de septembre 2010 à décembre 2017).



répertorié 144 sites d'attaques sur tous types d'animaux domestiques le long de la frange littorale. L'ONCFS a géo-référencé 107 de ces sites (*figure 3*) ; ils se trouvent principalement sur des territoires artificialisés (46,1 %), et plus particulièrement sur des zones végétalisées entrecoupées d'habitations individuelles (36,2 %) – (ONF Guyane, 2013). La proximité immédiate de la forêt favorise en grande partie la présence des prédateurs près du bâti.

Des tentatives de délocalisation

L'arrêté préfectoral des quotas de chasse du 11 avril 2011 interdit le prélèvement de jaguars et de pumas. Néanmoins, en cas d'attaques répétées sur des animaux domestiques, les agents publics autorisés peuvent procéder à la capture de l'animal en cause et à son déplacement. Cette législation nous a conduits à installer des cages-pièges de façon quasi systématique de 2012 à 2014. Les multiples tentatives (près de 80 cages-pièges armées pendant des durées variables) nous ont permis de constater que le type d'exploitation déterminait en grande partie le succès de la capture. Les grandes exploitations où les animaux circulent librement durant la journée à l'écart des installations humaines ne sont pas favorables, et la pose d'une cage-piège dans ces vastes zones ouvertes n'a jusqu'à présent jamais abouti à une capture. En revanche, le taux de captures augmente dans des zones plus confinées et à proximité d'habitations humaines, lorsque la configuration du bâti oblige le félin à suivre un parcours spécifique pour s'approcher des proies convoitées. L'éleveur est en charge de l'armement de la cage et participe activement au processus de capture. Il doit faire preuve de patience car l'animal peut passer plusieurs fois avant d'oser entrer dans la cage-piège. La capture peut prendre plusieurs mois, durant lesquels l'assiduité et la régularité dans l'armement des cages sont indispensables. Depuis 2012, ce dispositif a abouti à la capture de 6 animaux, dont trois ont pu être équipés de colliers GPS. Le premier a perdu son collier au bout de 12 jours, mais les suivants ont apporté les premiers résultats sur l'efficacité de la délocalisation.



▲ La proximité immédiate de la forêt favorise la présence des grands prédateurs près du bâti, et par suite leurs attaques sur les animaux domestiques.



▲ Arrêt d'un jaguar devant une cage-piège. Il peut s'écouler plusieurs mois avant que l'animal n'ose entrer dans la cage et soit capturé.

Un succès !

En avril 2015, une femelle jaguar de 50 kg a été capturée après 4 mois d'efforts de la propriétaire du terrain où bovins, chèvres, volailles et chiens avaient été tués. Cette femelle a été délocalisée à près

de 90 km à vol d'oiseau de son lieu de capture, sur une piste forestière d'où elle a très rapidement rejoint le littoral. Elle était accompagnée d'un jeune jaguar qui a été capturé 15 jours après et délocalisé au même endroit, afin de favoriser leurs retrouvailles. Après 5 mois, la femelle a établi un nouveau territoire d'environ 50 km² dans une zone constituée principalement de mangroves. Elle a utilisé des zones constituées à plus de 95 % de forêts et de milieux semi-naturels, ne s'aventurant que très rarement sur des territoires artificialisés et agricoles.

Un échec...

Le deuxième individu suivi et capturé était un mâle de 80 kg, capturé pour des raisons de sécurité publique car il était régulièrement observé sur un site très fréquenté. Ce mâle a été délocalisé à plus de 100 km, sur une piste forestière à l'est de la Guyane. Un mois plus tard, il avait regagné quasiment en ligne droite son domaine vital initial ! Le collier GPS nous a permis de suivre les déplacements de ce jaguar durant un an, dessinant un domaine vital de 200 km². Il n'est cependant jamais revenu à moins de 7 km du lieu même de sa capture. En recoupant le suivi GPS et le témoignage d'une éleveuse, nous avons eu la confirmation qu'après sa capture, ce mâle avait attaqué un cheptel bovin. D'après l'étude de l'habitat fréquenté par ce jaguar, il semble cependant que ce type de comportement était occasionnel dans la mesure où l'animal a occupé essentiellement des zones de type « forêts et milieux semi-naturels » (plus de 85 % des localisations), à l'écart des zones artificialisées ou agricoles (moins de 15 %).

Que sait-on sur le jaguar en Guyane ?

Peu de chose... Bien sûr, nous pouvons consulter les études scientifiques réalisées dans les pays voisins où les recherches sur la biologie et l'écologie des grands félins sont plus avancées. Toutefois, elles ne pourront pas nous affranchir d'une étude spécifique à la Guyane. La taille des domaines vitaux est dépendante de la disponibilité et de la répartition des ressources sur le territoire, qui dépendent elles-mêmes des caractéristiques et de l'impact des pressions anthropiques.

Le Centre national d'études spatiales (CNES), financeur de notre projet de recherche sur la grande faune guyanaise et de cette étude sur les grands félins, nous offre un accès illimité au Centre spatial guyanais (CSG), un terrain d'étude de

700 km², situé aux environs de Kourou. Ce territoire présente l'un des rares blocs forestiers encore préservés sur le littoral, offrant une zone témoin d'un milieu non impacté par l'homme. Les animaux sont cependant libres d'entrer ou de sortir de cet espace, qui ne présente aucune barrière infranchissable.

Le calcul d'une densité en zone littorale peu impactée

Nous avons démarré une étude sur la biologie et l'écologie du jaguar fin 2013 sur le CSG. Le CNES a financé l'achat de 72 pièges photographiques, afin de mettre en place un dispositif fiable et d'obtenir une estimation de densité (Tobler *et al.*, 2013). 36 stations de piégeage, constituées chacune de 2 pièges photographiques en vis-à-vis et espacées d'environ 3 km, ont été installées sur une zone de 320 km². Ce dispositif a permis d'identifier 17 jaguars adultes (10 femelles et 7 mâles), soit une densité estimée à 3,22 individus/100 km² (Petit *et al.*, 2017), et des domaines vitaux moyens de 282 km² pour les mâles et de 102 km² pour les femelles. Cette densité est proche de celle trouvée au Pérou (Tobler *et al.*, 2013), mais n'est peut-être pas représentative de toute la région côtière où les activités humaines telles que l'élevage, la chasse ou l'exploitation forestière ont un impact sur les communautés animales (Thoisy *et al.*, 2010).

Ces premières estimations ont permis de révéler le potentiel du CSG pour mettre en œuvre un ambitieux programme de capture de grands félins (jaguars et pumas), afin d'étudier leur biologie et leur écologie. La taille des domaines vitaux, l'utilisation spatio-temporelle de l'habitat ou encore le régime alimentaire sont autant de paramètres essentiels à explorer pour accéder à la compréhension de leur mode de vie. Ces analyses peuvent également fournir

des éléments d'explication sur l'origine des attaques envers les animaux domestiques, afin de mieux les appréhender et prévenir autant que possible les pratiques à risques.

Des premières informations sur la taille des domaines vitaux

Des campagnes annuelles de piégeage intensif sont donc organisées depuis 2014 au CSG sur des périodes de 2 à 3 mois, afin de capturer des grands félins, de les équiper de colliers GPS et de les relâcher sur le lieu même de leur capture. Le travail s'effectue de jour comme de nuit, avec des tournées toutes les quatre heures pour éviter à un animal pris au piège d'y rester trop longtemps. Les résultats ne sont pas toujours à la hauteur des efforts consentis... Néanmoins, trois jaguars (une femelle et deux mâles) ainsi que deux pumas (mâles) ont été capturés. Seul le deuxième puma a pu être équipé d'un GPS, faute d'un collier adapté à la taille et au poids du premier.

Le suivi de la première femelle jaguar équipée n'a duré que 52 jours car elle est morte. L'examen de sa dépouille a révélé un impact au niveau de l'omoplate dont les séquelles l'ont vraisemblablement conduite à la mort. Nous supposons qu'il s'agit d'un acte de braconnage, ce qui concorderait avec l'analyse des localisations GPS. Suite à un passage près d'une piste, ses déplacements se sont subitement ralentis pour s'arrêter au bout de deux semaines. Ces 52 jours de traçage ont néanmoins permis de commencer à dessiner les contours de son domaine vital, qui couvrirait au terme du suivi une surface d'environ 80 km².

L'année suivante, deux jaguars mâles étaient capturés et équipés à quinze jours d'intervalle. Ils ont pu être suivis pendant plus d'un an et nous avons retrouvé l'un des deux colliers grâce au signal VHF émis suite à son décrochement. Les domaines



▲ Chaptardage d'un canard de ferme par un jaguar.

vitaux respectifs de ces deux jaguars, de jeunes mâles adultes, présentent des patterns bien différents. Celui du premier mâle est extrêmement étendu, avec plus de 1 200 km², sortant largement du territoire du CSG. Ses déplacements se sont d'abord concentrés dans une zone bien définie, qu'il a progressivement quittée au cours de l'année de suivi pour s'établir dans une autre zone. Même en ne prenant en compte que l'une ou l'autre des deux zones qu'il occupait, la taille de ce domaine est largement supérieure aux moyennes connues pour le jaguar. Peut-être était-il à la recherche d'un territoire où s'installer ? Le second mâle s'est en revanche cantonné dans une zone d'environ 200 km² sans franchir les limites du CSG, utilisant les routes comme frontières « naturelles » de son domaine. Le puma a occupé quant à lui un territoire un peu plus petit, occupant moins de 120 km².

La dernière étude en cours, le régime alimentaire

Le dernier volet qui vient compléter ce tableau de connaissances concerne le régime alimentaire des grands félins. Depuis 2014, nous collectons systématiquement toutes les crottes trouvées lors de nos sorties sur le terrain en vue d'analyser leur composition. L'échantillonnage est particulièrement important sur le CSG puisqu'il s'agit de notre principal terrain d'étude. Les individus capturés à l'intérieur de cet espace s'aventurent également en

dehors et peuvent atteindre rapidement les territoires artificialisés qui le bordent. La génétique est un outil incontournable pour ce type d'analyse et particulièrement adapté à l'étude des espèces discrètes comme les félins des régions néotropicales. Nous nous sommes donc associés au Laboratoire de génétique de l'INRA-UMR Ecofog, qui nous a apporté ses compétences dans le cadre d'un stage de Master 2. L'objectif est de déterminer le régime alimentaire des grands félins et de voir dans quelle mesure les proies domestiques sont consommées. Dans un premier temps, nous devons déterminer l'espèce de félin concernée à partir des échantillons de crottes. La Guyane compte en effet 5 espèces de félins : le jaguar, le puma, l'ocelot, le jaguarondi et le chat margay, et la taille des crottes n'est pas un critère de distinction suffisant. Il faut donc analyser l'ADN présent dans les fèces pour identifier l'espèce. Une fois ces crottes triées par espèce, on peut lier chaque échantillon à un individu unique et savoir s'il s'agit d'une femelle ou d'un mâle. Cette première analyse a été réalisée sur près de 80 fèces collectées et a permis de détecter les trois plus grandes espèces de félins, à savoir jaguar, puma et le groupe ocelot/chat margay. Parmi les 20 crottes de jaguar, 3 mâles et 7 femelles ont pu être identifiés (Lefebvre, 2017). Les études par « Metabarcoding » seront réalisées en 2018 et concerneront plus de 150 échantillons. Cette méthode nous permettra de dresser la liste des espèces consommées,

de connaître la proportion de proies domestiques dans chaque échantillon et la fréquence à laquelle celles-ci sont consommées. Nous pourrions également savoir si ces proies domestiques sont consommées par la majorité des grands félins ou s'il s'agit d'une spécialisation de quelques individus.

Conclusion

Les conflits entre l'homme et la faune sauvage n'épargnent aucun continent, touchent de nombreuses familles d'espèces et sont de plus en plus fréquents à travers le monde. Ceux existant entre l'homme et les grands prédateurs sont particulièrement connus car ils sont très médiatisés et marquent bien plus l'esprit que les principales causes de mortalité du bétail, telles que les maladies. La croissance démographique humaine conduit inexorablement à l'accroissement des interactions avec la faune sauvage, ce qui engendre une augmentation des conflits. L'anthropisation du milieu conduit à une transformation et à une perte progressive des habitats naturels, raréfiant la disponibilité des proies. La chasse, si elle n'est pas pratiquée de manière raisonnée, participe également à cette raréfaction. La baisse des proies naturelles du jaguar, comme le pécarí à lèvres blanches, peut avoir comme conséquence une consommation plus importante de proies domestiques (Cavalcanti & Gese, 2010).



© M. Bonola

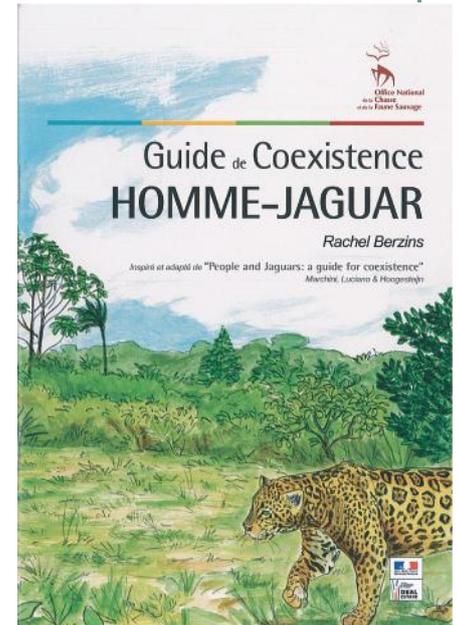
▲ Équipe de la Cellule technique de l'ONCFS posant un collier GPS sur un jaguar capturé au Centre spatial guyanais.

► Encadré • Favoriser la prévention

Les enquêtes menées par l'ONCFS dans le cadre des conflits existant entre l'homme et les grands félins ont permis de mettre en évidence deux grandes tendances :

- d'un côté, les attaques de chiens domestiques touchant singulièrement des particuliers installés en zones périurbaines, à proximité de la forêt, qu'on pourrait définir comme des installations « à la campagne » d'un point de vue métropolitain. Les chiens faisant plus souvent office de gardien que d'animal de compagnie vivent souvent à l'extérieur de la maison, en liberté ou non, et deviennent des proies facilement accessibles aux jaguars ;
- d'un autre côté, les attaques d'animaux d'élevage qui touchent principalement le cheptel caprin, ovin et bovin. Elles se concentrent sur des secteurs sensibles essentiellement voués à l'activité agricole, laquelle a petit à petit artificialisé le milieu originel, la forêt, premier habitat trouvé à proximité des installations. L'élevage guyanais est relativement hétérogène, avec une vingtaine de grandes exploitations agricoles de plusieurs centaines d'hectares où sont élevés de 100 à 500 bovins, et plusieurs centaines d'autres moins grandes qui présentent souvent une mixité d'animaux domestiques.

Le contexte ne permet pas toujours de confiner les animaux dans des enclos protégés, mais il s'avère que la mise en place de certaines mesures pourrait au moins réduire les probabilités d'attaques de félins. Afin d'informer la population guyanaise, un guide de coexistence homme-jaguar a été créé, édité et imprimé à 5 000 exemplaires, grâce à un financement de la DEAL qui subventionne le volet « conflit » de nos études. Ce guide présente des connaissances sur les espèces, la réglementation et suggère des mesures de prévention ainsi que des comportements à adopter face aux situations de conflit. Il est actuellement distribué dans toutes les boîtes aux lettres des sites ruraux et déposé en libre-service dans des lieux stratégiques comme la DAAF, la Chambre d'agriculture, les mairies ou encore les cabinets vétérinaires.



La conservation et la gestion d'une espèce ne peuvent être efficaces sans un minimum de connaissances sur les conditions de sa survie. En comprenant les raisons qui poussent les prédateurs à s'attaquer aux animaux domestiques, nous pouvons appréhender les conflits homme/faune sauvage de manière plus globale, en prenant en compte la biologie et l'écologie de l'espèce, ainsi que le contexte social et humain.

Nous avons l'opportunité en Guyane d'anticiper un phénomène qui n'a pas encore pris une ampleur démesurée, même s'il peut conduire à des situations personnelles dramatiques, particulièrement chez les éleveurs. C'est une course contre la montre pour acquérir des données de base sur la plupart des espèces qui peuplent le territoire guyanais. Une meilleure connaissance des prédateurs permettra d'anticiper l'accroissement des conflits et de préparer au mieux la population, afin qu'elle soit informée et se prépare à adopter dès à présent des mesures de prévention et de protection (encadré), seul moyen de coexistence possible.

Remerciements

Ces études ne pourraient se faire sans le soutien financier de la DEAL Guyane et du CNES, qui financent respectivement le

volet « conflit » et le volet « connaissances ». Nous remercions le Zoo et le centre de soins de Guyane, qui ont toujours mis à notre disposition leur vétérinaire O. Bongard pour anesthésier les jaguars capturés chez les particuliers, ainsi que les trois vétérinaires M. Haraoui, C. Rodrigues et F. Gard qui ont participé activement aux campagnes de piégeage sur le CSG. Nous remercions également les éleveurs et particuliers qui ont permis la capture des

jaguars délocalisés, ainsi que toutes les personnes qui ont participé aux enquêtes suite à l'attaque de leurs animaux. Merci à toutes les personnes qui ont participé aux campagnes de capture, personnels de l'ONCFS ou non, et en particulier à O. Rux, L. Gaillard, L. Proux, C. Lecordier, C. Zimmermann et L. Clément. Enfin, nous remercions C. Richard-Hansen (ONCFS) pour la relecture du document, son appui et son soutien à ce projet. ●

Bibliographie

- Cavalcanti, S.C. & Gese, E.M. 2010. Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal (Brazil). *Journal of Mammalogy* 91 (3): 722-736.
- <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-171.1>
- Lefebvre, L. 2017. *A non-invasive ecological and genetic investigation on jaguars (Panthera onca) in French Guiana*. Rapport de Master 2.
- ONF Guyane. 2013. *Expertise littoral 2011. Occupation du sol et sa dynamique sur la bande côtière de la Guyane de 2005 à 2011*. ONF/MAAF. 69 p. + ann.
- Petit, M., Denis, T., Rux, O., Richard-Hansen, C. & Berzins, R. 2017. Estimating jaguar (*Panthera onca*) density in a preserved coastal area of French Guiana. *Mammalia* 82 (2): 188-192. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2016-0150>.
- Tobler, M. & Powell, G.V.N. 2013. Estimating jaguar densities with camera traps : problems with current designs and recommendations for future studies. *Biological Conservation* 159: 109-118.
- Thoisy (de), B., Richard-Hansen, C., Goguillon, B., Joubert, P., Obstancias, J., Winterton, P. & Brosse, S. 2010. Rapid evaluation of threats to biodiversity : human footprint score and large vertebrate species responses in French Guiana. *Biodiversity & Conservation* 19: 1567-1584.
- <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9787-z>.