

habitats, les zones tampons permettant aux tigres de circuler.

Pour compléter ma vision des lieux où vivent des tigres, je décidai d'étendre mon évaluation en recensant un territoire dépassant 4 000 kilomètres carrés (un tiers de la surface de l'Île-de-France). Mais si le piégeage photographique est bien adapté dans une réserve de surface restreinte, il devient trop coûteux et peu réaliste sur de telles étendues. Le suivi des tigres à l'échelle de toute une région doit faire appel à des indices indirects de la présence de l'espèce, tels que la découverte de traces ou de fèces. Ces méthodes permettent d'établir la présence d'animaux, mais pas d'estimer leurs effectifs.

En 2006, j'ai lancé une campagne d'étude de l'occupation de l'habitat par les tigres dans tout le Malnad, soit une aire de 38 350 kilomètres carrés. Les résultats suggèrent que les tigres y vivent sur environ 14 076 kilomètres carrés, soit 66 % des 21 167 kilomètres carrés d'habitat pouvant leur convenir. Cela signifie que ces grands félins ont encore largement de quoi s'étendre dans le Malnad. En outre, les résultats montrent que les zones où la densité de tigres est élevée sont peu accessibles et ont une forte densité de proies. Cette constatation corrobore l'idée qu'il est essentiel, pour la préservation du tigre, de lui éviter la concurrence des chasseurs.

Actuellement, dans le cadre d'une collaboration entre la Société pour la conservation de la faune sauvage et l'Institut indien des statistiques, mes collègues et moi étudions comment on pourrait combiner le piégeage photographique, efficace mais coûteux, avec le suivi traditionnel des traces, moins onéreux, afin d'arriver à de meilleures estimations des populations de tigres à l'échelle de régions entières. Par ces travaux, nous espérons ouvrir de nouvelles perspectives sur l'estimation du nombre de tigres dans les habitats indiens.

La méthode de capture-marquage-recapture photographique et le suivi de présence à grande échelle sont maintenant utilisés dans plusieurs pays asiatiques pour suivre les populations de tigres (beaucoup de chercheurs qui étudient d'autres carnivores insaisissables mais dotés de marquages corporels spécifiques, tels les lycaons ou les gloutons, emploient aussi cette méthode). Dans l'ensemble, cependant, bien que l'évaluation scientifique d'une population de tigres ait progressé

L'attaque d'un tigre, un risque non négligeable

Le 12 août 2015, dans un parc animalier à Pékin, une femme sort d'une voiture afin de remplacer le conducteur. En quelques secondes, un tigre vient la saisir et l'emporte, la blesse grièvement et tue l'une de ses proches, accourue pour la secourir. Cet incident tragique rappelle que le tigre est un fauve très dangereux. Une étude prudente estime qu'en Asie, entre 1800 et 2009, 373 000 personnes ont été tuées par des tigres. Chaque année, plusieurs dizaines de villageois indiens sont victimes d'attaques.

■ BIBLIOGRAPHIE

A. M. Gopalaswamy *et al.*, An examination of index-calibration experiments: Counting tigers at macroecological scales, *Methods in Ecology and Evolution*, vol. 6(9), pp. 1055-1066, 2015.

K. U. Karanth *et al.*, Tigers and their prey: Predicting carnivore densities from prey abundance, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 101(14), pp. 4854-4858, 2004.

rapidement, l'adoption de ces méthodes par les services de protection gouvernementaux et non gouvernementaux ne suit pas, soit parce que ces méthodes restent incomprises et méconnues, soit parce que les anciennes mettent mieux en valeur les efforts de ces services sur le terrain.

Des chiffres erronés et trop optimistes

Un exemple récent illustre à quel point la confiance en des outils périmés peut être problématique. En avril, le Fonds mondial pour la nature (World Wildlife Fund ou WWF) et le Global Tiger Forum (le Forum mondial pour le tigre) ont annoncé en fanfare que la population de tigres sauvages de la planète, estimée à 3 890 individus, augmentait enfin et doublerait d'ici à 2022.

Leurs décomptes reposent toutefois sur des méthodes erronées, notamment des extrapolations statistiquement douteuses à partir de photographies et de comptages de traces. Cette augmentation prévue est de loin plus optimiste que celle à laquelle on peut s'attendre sur la base des méthodes rigoureuses évoquées ici. De plus, à l'exception des augmentations observées dans quelques réserves naturelles en Inde et dans quelques parties de la Thaïlande, il n'existe pas de données convaincantes montrant que les populations de tigres augmenteraient ailleurs. En réalité, ces dernières années, le Cambodge, le Vietnam et la Chine ont perdu leurs populations viables de tigres, ce que masquent les chiffres avancés concernant les effectifs mondiaux de tigres.

Ces chiffres douteux détournent les acteurs de la conservation du tigre de ce qui devrait être la plus haute priorité: les populations sources sont celles que nous devons surveiller avec vigilance, en utilisant les meilleurs outils scientifiques pour suivre leurs effectifs. Ce n'est qu'avec des décomptes fiables que nous pourrions fixer des objectifs réalistes pour une croissance future, mettre au point des stratégies convenables pour atteindre ces objectifs et mesurer l'impact de nos efforts de préservation. Alors que la sixième extinction massive des espèces est en cours, nous ne pouvons tout simplement ignorer les méthodes fiables de comptage des effectifs développées par les biologistes. La conservation des espèces rares et discrètes, telle celle du majestueux félin qu'est le tigre, en dépend. ■



Abonnez-vous à POUR LA SCIENCE

OFFRE DÉCOUVERTE
12 n^{os} par an
4,90€
PAR MOIS
SEULEMENT

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à : Pour la Science - Service abonnements - 19 rue de l'industrie - BP 90 053 - 67 402 Illkirch cedex

PAS473

☒ **OUI**, je m'abonne à **Pour la Science** formule Découverte.
Je règle par prélèvement automatique de 4,90€ par mois et
je complète l'autorisation ci-contre. **J'économise 24% par mois.**
(IPV4E90)

MES COORDONNÉES

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____

Ville : _____

Tél. Pour le suivi client (facultatif) : _____

E-mail obligatoire : _____

@ _____

J'accepte de recevoir les informations de *Pour la Science* ☐ OUI ☐ NON
et de ses partenaires ☐ OUI ☐ NON

Délai de livraison: dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre réservée aux nouveaux abonnés, valable jusqu'au 31/03/2017 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site www.pourlascience.fr. Conformément à la loi "Informatique et libertés" du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant en adressant un courrier à *Pour la Science*. Votre abonnement en prélèvement est reconduit automatiquement et peut être interrompu par simple lettre.

MANDAT DE PRÉLÈVEMENT SEPA En signant ce mandat SEPA, j'autorise *Pour la Science* à transmettre des instructions à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin. Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

TYPE DE PAIEMENT : PAIEMENT RÉCURRENT

Titulaire du compte

Nom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Désignation du compte à débiter

BIC (Identification internationale de la banque) _____

IBAN _____
(Numéro d'identification international du compte bancaire)

Établissement teneur du compte

Nom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Date et signature

Organisme Créancier

Pour la Science - 8 rue Férou - 75006 Paris

N° ICS FR92ZZZ426900

N° de référence unique de mandat (RUM)

Joindre un RIB

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire

La simulation **numérique** au service du **son 3D**

Matthieu Aussal et François Alouges

Un univers sonore comme si vous y étiez, mais avec un simple casque d'écoute : grâce notamment à des méthodes efficaces pour résoudre numériquement certaines équations, ce rêve des techniques de réalité virtuelle se concrétise enfin.



L'ESSENTIEL

- On cherche à reproduire fidèlement et en temps réel des scènes sonores, de façon que l'auditeur, muni d'un simple casque, perçoive la direction et la distance de chacune des sources de sons.
- Cela nécessite entre autres la détermination de fonctions, nommées HRTF, qui caractérisent l'influence de la forme de la tête et des oreilles de l'auditeur sur le son perçu.
- On sait aujourd'hui calculer avec efficacité ces fonctions, plutôt que les mesurer en laboratoire, ce qui est fastidieux et coûteux.

© Eshkin / Shutterstock.com

Avec la révolution numérique, des techniques qui relevaient autrefois de la science-fiction s'introduisent dans nos vies et se banalisent rapidement. Il en est ainsi de la visualisation de scènes en relief, ou visualisation 3D. Une décennie a suffi pour que les cinémas, suivis de la télévision ou des jeux vidéo, soient conquis, et l'on a assisté à l'essor de casques de réalité virtuelle qui immergent leur porteur dans une scène visuelle d'aspect réaliste où il peut se déplacer. Même si des applications autres que récréatives (conception assistée par ordinateur, aide au diagnostic médical, entraînement de chirurgiens, etc.) sont encore en développement, le potentiel de