

sur un ordinateur de bureau. Pour l'instant, Zara est un robot virtuel, représenté sur un écran par un personnage de dessin animé.

Au début de toute conversation, elle demande toujours : « Patientez s'il vous plaît pendant que j'analyse votre visage. » Les algorithmes de Zara exploitent en effet les images prises par une caméra afin de déterminer le sexe et l'origine ethnique de son interlocuteur. Elle tente d'en déduire sa langue (Zara comprend l'anglais et le mandarin, et apprend le français) afin de l'interroger dans celle-ci : « Quel est votre plus ancien souvenir ? Parlez-moi de votre mère. Comment se sont passées vos dernières vacances ? Racontez-moi une histoire mettant en scène une femme, un chien et un arbre. » Exploitant les expressions du visage de son interlocuteur, les caractéristiques acoustiques de sa voix et le contenu de ses réponses, Zara évolue ainsi vers une forme d'empathie artificielle à l'égard de son interlocuteur.

Après cinq minutes de conversation, elle jauge à sa manière la personnalité de son interlocuteur, qu'elle interroge ensuite sur son attitude envers les machines empathiques.

Zara n'est qu'un prototype, mais comme elle est constituée d'algorithmes d'apprentissage automatique, elle ne peut que devenir plus « intelligente » et donc plus empathique à mesure que ses interactions avec de plus en plus de personnes l'entraîneront. Pour l'heure, sa « connaissance » des humains découle du seul entraînement que représentent ses interactions avec les étudiants de troisième cycle de mon laboratoire. Cette année, nous prévoyons de donner un corps à Zara en l'installant dans un robot humanoïde.

Il serait prématuré de dire que nous entrons dans l'ère des robots empathiques. Même quand les premiers descendants de Zara seront sur le marché, ils seront loin d'être parfaits. Du reste, j'en suis venue à penser que se concentrer sur la fabrication de machines parfaites nous éloignerait du but. L'important est de rendre nos robots plus humains, même s'ils sont imparfaits, ce qui, après tout, est très humain ! Si nous y parvenons, les robots empathiques ne deviendront pas les machines dominatrices que certains redoutent. Ils seront au contraire nos soignants, nos enseignants et une nouvelle sorte d'amis. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

D. Su, P. Fung et N. Auguin, **Multimodal music emotion classification using Adaboost with decision stumps**, présentation à la conférence ICASSP 2013 (International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing), Vancouver, 26 au 31 mai 2013.

X. Zuo, T. Li et P. Fung, **A multilingual database of natural stress emotion**, présentation à LREC 2012 (8th International Conference on Language Resources and Evaluation), Istanbul, 21 au 27 mai 2012.

M. Anderson et S. Leigh Anderson, **Robot be good**, *Scientific American*, n° 303, octobre 2010.

Dans l'interêt de la science

france

mathieu vidard | la tête au carré 14:05-15:00

france inter venez
franceinter.fr

Madagascar au secours de ses grenouilles

Franco Andreone, Angelica Crottini et Herilala Randriamahazo

L'île de Madagascar abrite de nombreuses espèces d'amphibiens menacées d'extinction.

Comment sauver ce trésor naturel ? Un projet international regroupant institutions, scientifiques et populations locales relève le défi.

Dans certaines régions du globe, l'évolution du monde vivant a donné le meilleur d'elle-même, en engendrant une profusion d'espèces de plantes et d'animaux endémiques, c'est-à-dire que l'on ne trouve nulle part ailleurs. Il s'agit souvent de régions isolées, comme l'Australie et les Galápagos. Il en est ainsi de Madagascar, la quatrième plus grande île au monde. Elle occupe une place particulière dans le cœur des naturalistes : c'est un territoire unique en son genre en raison de la variété d'espèces endémiques qu'elle abrite – lémuriens, baobabs, orchidées, reptiles et... grenouilles.

On dénombre actuellement sur la planète plus de 7500 espèces d'amphibiens, dont plus de 6600 grenouilles et crapauds. À Madagascar, seul le groupe des grenouilles et crapauds est représenté. L'île compte plus de 300 espèces observées (dont plus de 99 % sont endémiques), un nombre déjà tout à fait respectable – par exemple, la France métropolitaine, qui est de superficie équivalente, n'a que 43 espèces d'amphibiens. Mais la taxinomie intégrée, méthode qui intègre une variété d'outils et de méthodologies, dont la morphologie, la génétique, le comportement et l'écologie, a mis en évidence au moins 200 espèces supplémentaires qu'il reste à décrire... et à préserver.

Dans l'imaginaire collectif, Madagascar est un territoire couvert de forêts. En réalité, cette île de l'océan





L'ESSENTIEL

- Madagascar est riche en espèces de grenouilles endémiques, c'est-à-dire qui ne se trouvent nulle part ailleurs.
- Cette diversité est menacée par la destruction des habitats, due à la déforestation, et par le commerce d'animaux.
- Un champignon microscopique pathogène ainsi qu'un crapaud venu d'Asie constituent des dangers supplémentaires.
- Un projet international vise à protéger les grenouilles malgaches et à s'ériger en exemple pour les autres projets de protection de la nature.

UNE GRENOUILLE ENDÉMIQUE des forêts humides de la partie orientale de Madagascar : *Boophis tasymena*. Les mâles de cette espèce mesurent entre 21 et 23 millimètres, les femelles environ 32 millimètres. Cette espèce n'est pour l'instant pas en danger d'extinction, mais la poursuite de la destruction de ses habitats par les activités humaines constitue une menace.

© Durrell Wildlife Conservation Trust

Protéger des animaux sans valeur économique évidente dans ce pays très pauvre est justifié, la nature étant l'une des rares ressources de Madagascar

Indien est l'un des lieux les plus durement frappés par la déforestation.

Depuis l'arrivée de l'homme sur l'île à la suite de migrations originaires de l'Indonésie et de l'Afrique, il y a environ 2 000 ans, les forêts primaires ont commencé à laisser la place aux cultures et à l'élevage des zébus. Ce processus s'est accéléré dans les récentes décennies et bien peu de zones forestières ont survécu. Malheureusement, la fragilité du terrain tropical et des écosystèmes malgaches fait que, une fois déforestés, ils ne permettent plus une croissance immédiate des forêts originelles. Celles-ci sont devenues de plus en plus petites et fragmentées, avec un impact évident sur la diversité de leur flore et de leur faune.

Les amphibiens, en particulier, ont été frappés de plein fouet par cette altération, car ils comptent parmi les vertébrés les plus sensibles au monde. Les raisons de cette sensibilité sont bien connues. Citons notamment le double cycle de vie qui les lie tant à l'eau qu'à la terre (puisque, de têtards aquatiques, ils deviennent des adultes terrestres). Cette caractéristique explique que le tiers environ des espèces connues dans le monde est de plus en plus menacé d'extinction.

On peut également évoquer la sensibilité à la modification des habitats, aux polluants et aux divers prédateurs introduits. Plus récemment, une maladie « émergente » au niveau mondial, due au champignon microscopique *Batrachochytrium dendrobatidis*, la chytridiomycose, a provoqué le déclin rapide, et dans certains cas l'extinction, de populations et d'espèces d'amphibiens à travers le monde – à l'exception, pour l'instant, de Madagascar.

Un plan d'action concerté

Au vu de la richesse extraordinaire de sa faune d'amphibiens et de l'attention particulière que l'île reçoit des chercheurs, Madagascar est un lieu idéal pour promouvoir la protection des amphibiens. Cette idée peut sembler saugrenue. Imaginer protéger des faunes que l'on a, par le passé, jugées (à tort) « mineures », comme les animaux à sang froid, et sans rentabilité économique évidente peut apparaître comme une provocation dans un pays où le PIB est parmi les

plus bas au monde et où le revenu moyen par habitant avoisine 2 euros par jour.

En même temps, il est clair que la nature représente l'une des rares ressources du pays, et probablement la plus importante. Voilà pourquoi, au cours des dix dernières années, nous avons consacré énormément de temps et d'énergie à soutenir des actions en faveur de la protection des amphibiens à Madagascar.

Nous nous sommes retrouvés personnellement en première ligne d'abord en raison de notre passion, puis parce que nous avons toujours pensé que l'étude des amphibiens méritait une attention particulière. Il était important de décrire les nouvelles espèces, mais, simultanément, il était essentiel d'impliquer l'opinion publique, les hommes politiques et les experts afin de les convaincre que la préservation des amphibiens à Madagascar offrait aux populations locales une piste de développement et afin de projeter ce pays à l'avant-garde de la protection de la biodiversité.

L'occasion d'agir concrètement dans ce sens se présenta à nous lors du lancement de l'*Amphibian Conservation Action Plan*, un grand événement organisé en 2005 à Washington par l'équipe Declining Amphibian Populations Task Force. Dans ce cadre, deux grandes figures de la protection de la nature, Russell Mittermeier, président de l'organisation américaine Conservation International, et le Canadien Claude Gascon, coordinateur du Groupe spécialiste des amphibiens (*Amphibian Specialist Group*) à l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), proposèrent à Angelica Crottini (l'une d'entre nous) de coordonner un ambitieux projet de protection au niveau national. Angelica menait depuis des années des projets de recherche sur les amphibiens malgaches, dans la perspective de leur préservation.

Cette proposition représentait une excellente occasion de braquer les projecteurs sur les amphibiens malgaches. Le lien avec la communauté scientifique locale se fit avec la collaboration de Herilala Randriamahazo, lui aussi passionné et ardent partisan des études herpétologiques à Madagascar.

Ensemble, en 2006, nous avons organisé la première rencontre sur la protection des amphibiens malgaches, un atelier international intitulé ACSAM (*A Conservation Strategy for the Amphibians of Madagascar*).

■ LES AUTEURS



Franco ANDREONE est biologiste de la conservation et zoologiste au Musée régional des sciences naturelles de Turin, en Italie. Coprésident du Groupe spécialiste des amphibiens de Madagascar à l'UICN, il a conçu et promu l'initiative ACSAM.



Angelica CROTTINI est chercheuse au centre de recherche CIBIO-InBIO situé dans les murs de l'université de Porto, au Portugal.



Herilala RANDRIAMHAZO est ancien coprésident du Groupe spécialiste des amphibiens de Madagascar à l'UICN.