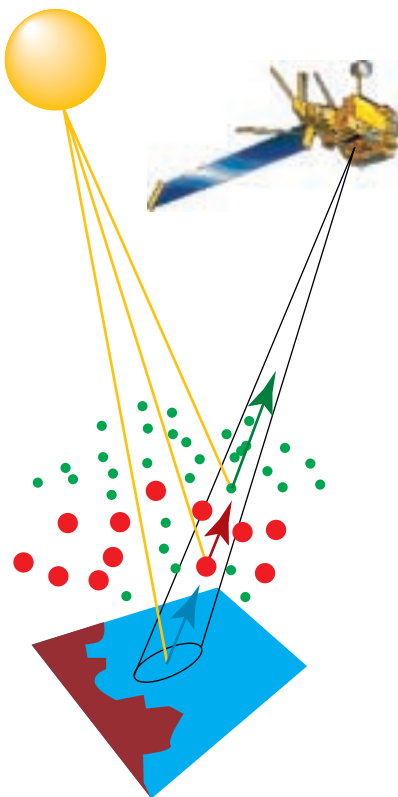


L'observation spatiale des poussières désertiques

Les satellites détectent les aérosols parce que ceux-ci réfléchissent une partie de la lumière solaire. En l'absence de nuages, la quantité de lumière que reçoit le capteur spa-



tial, à des longueurs d'onde comprises entre 0,4 et 0,9 micromètre, provient principalement de la diffusion du rayonnement solaire incident par les molécules de gaz, les poussières et la surface (voir le schéma). Au-dessus de l'océan, dont la surface absorbe la plus grande partie du rayonnement solaire incident, les aérosols diffusent bien le rayonnement solaire, ce qui les rend nettement observables sur les images.

La quantité de lumière réfléchie par le sol ainsi que par les molécules de gaz est modélisée. En soustrayant ces deux contributions à la lumière totale reçue par le capteur, on obtient la quantité de lumière diffusée par les poussières. Moyennant quelques hypothèses sur la taille et sur la forme de ces aérosols, on déduit une concentration atmosphérique intégrée sur la verticale : c'est l'épaisseur optique. Cette méthode n'est pas applicable au-dessus de la Terre, car la contribution du sol à la lumière mesurée par le capteur spatial est si grande qu'elle masque celle des aérosols.

Le capteur nommé POLDER (*POLarization and Directionality of the Earth's Reflectances*, soit « anisotropie et polarisation des réflectances terrestres »), mis au point en France, contourne cette difficulté et per-

met l'observation des aérosols au-dessus des continents. Le premier exemplaire de cette série de capteurs spatiaux a été lancé en août 1996, à bord du satellite ADEOS.

Gâce à ces capteurs, on estime précisément les concentrations d'aérosols, non seulement au-dessus des océans, mais aussi, et pour la première fois, au-dessus des continents. Ces estimations sont fondées sur la mesure de la polarisation de la lumière diffusée par le système Terre-atmosphère. La polarisation est une caractéristique facilement mesurable de la lumière. Sur les continents, la polarisation du rayonnement solaire engendrée par la diffusion sur les aérosols ressort clairement par rapport à la diffusion due au sol, qui polarise moins le rayonnement.

De surcroît, les capteurs de type POLDER pouvant observer à plusieurs longueurs d'onde et dans plusieurs directions, ils permettent aussi de différencier les types d'aérosols présents dans l'atmosphère : les différents aérosols ne réfléchissent pas la lumière avec la même intensité aux différentes longueurs d'onde (voir la figure 4). Le suivi global de la concentration des poussières sera bientôt quotidienne.

Pour chaque élément de surface observé par le satellite, les molécules de gaz (en vert), les aérosols (en rouge) et la surface de la mer ou du sol réfléchissent une partie de la lumière solaire incidente vers le capteur. Ce dernier reçoit l'ensemble de ces contributions sous la forme d'une énergie que l'on attribue à l'élément de surface considéré.

et au Sud de l'Europe. Des quantités de poussières supérieures sont alors injectées dans l'atmosphère, car les sols s'érodent plus facilement ; le temps de résidence et la distance de transport de ces particules dans l'atmosphère augmente, puisque les vents sont plus intenses et le lessivage diminué.

En revanche, lorsque la dépression d'Islande et l'anticyclone des Açores sont faibles (Oscillation Nord-Atlantique faible), les vents chutent sur l'Atlantique et l'Afrique, et les pluies sont plus fréquentes aux latitudes correspondant à la Méditerranée et au Nord de l'Afrique, de sorte que les quantités de poussières transportées diminuent.

Les mesures de poussières au sol, notamment celles qui ont été enregistrées à la Barbade, sont en bon accord avec les résultats de *Meteosat* : les concentrations en poussières à la surface sont corrélées avec celles qui ont été obtenues avec *Meteosat* à l'échelle de l'Atlantique tropical Nord depuis 1983, et aussi avec les variations de l'Oscillation

Nord-Atlantique depuis 1965. Ainsi, les mesures de concentrations effectuées à la Barbade depuis 1965 sont représentatives de l'intensité des émissions de poussières à partir de l'Afrique.

Depuis un siècle, la surface des déserts et la circulation atmosphérique ont peu varié. Toutefois, les données globales indiquent que, depuis 30 ans, les quantités de poussières africaines transportées dans l'atmosphère ont beaucoup augmenté. Ainsi, de petits changements climatiques modifient beaucoup la quantité de poussières transportées. Par rétro-

action, ces poussières perturbent le bilan radiatif et, donc, le climat global. Saurait-on évaluer l'impact à court terme de cette intensification du transport de poussières sur le climat ?

Ces mêmes résultats atténuent les travaux qui concluaient à un lien direct entre désertification et quantité de poussières produites : bien qu'un lien reste possible, l'augmentation régulière des concentrations de poussières africaines sur l'Atlantique est principalement due à des phénomènes météorologiques de grande ampleur.

Cyril MOULIN et Claude LAMBERT travaillent au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE) du CEA, à Saclay.

J.M. PROSPERO et R.T. NEES, *Impact of the North African Drought and El Niño on Mineral Dust in the Barbados Trade Wind*, in *Nature*, vol. 320, pp. 735-738, 1986.

J.R. PETIT, L. MOUNIER, J. JOUZEL, Y.S. KOROTKEVICH, V.I. KOTLYAKOV, C. LORIUS, *Palaeoclimatological and Chro-*

nological Implications of the Vostok Core Dust Record, in *Nature*, vol. 343, pp. 56-58, 1990.

I. TEGEN, A.A. LACIS et I. FUNG, *The Influence on Climate Forcing of Mineral Aerosols from Disturbed Soils*, in *Nature*, vol. 380, pp. 419-422, 1996.

C. MOULIN, C.E. LAMBERT, F. DULAC et U. DAYAN, *Control of Atmospheric Export of Dust from North Africa by the North Atlantic Oscillation*, in *Nature*, vol. 387, pp. 691-694, 1997.

Trafic de caïmans

PETER BRAZAITIS • MYRNA WATANABE • GEORGE AMATO

Le commerce frauduleux des peaux de caïman illustre combien une «exploitation raisonnable» des espèces menacées est difficile.

Un petit sac à main, brillant, est exposé dans la vitrine d'un magasin de luxe sur l'avenue des Champs-Élysées. D'après son prix, 22 000 francs, il est en peau de crocodile véritable, et non en veau gravé. Toutefois, seuls quelques experts verraient que, si le devant du sac est en alligator de bonne qualité, les côtés ont été réalisés en caïman, moins onéreux ; il n'est d'ailleurs pas exclu que la peau de caïman provienne de peaux de contrebande.

D'après les experts du WWF (le *World Wildlife Fund*, le Fonds mondial pour la sauvegarde de la nature) qui traquent les trafiquants des produits tirés des animaux sauvages, 1,5 à 2 millions de peaux de crocodiles, d'alligators et de caïmans sont vendues chaque année, mais, en 1993, un million seulement de ces peaux étaient accompagnées de documents officiels qui précisaient leur pays d'origine. Ainsi, près de la moitié des peaux destinées à la fabrication des articles en cuir de luxe proviennent d'animaux sauvages et font l'objet d'un trafic qui viole les lois internationales. La majorité de ces peaux de contrebande sont des peaux de caïman.

Les accessoires en crocodile ont toujours été synonymes de luxe et d'opulence. Quoique toujours en vogue, la peau de crocodile est périodiquement remise à la mode par les stylistes, ce qui provoque un accroissement de la demande tous les quatre ans environ.

Jusqu'en 1993, on n'avait aucune donnée sur le commerce international, légal ou illégal, des peaux de caïmans (on ne dispose d'ailleurs aujourd'hui que des données de 1993). Cette année-là, tandis que les pays «utilisateurs» déclaraient 648 847 peaux importées, les services officiels ne dénombrèrent que 556 132 peaux exportées légalement : à l'évidence, certains documents «officiels» d'importation étaient des faux. Aujourd'hui, on estime que le trafic mondial des peaux des seuls caïmans est de l'ordre d'un million par an : près d'une peau sur trois serait issue de la contrebande !

Le trafic des caïmans est répandu, car il est très lucratif : tandis que la peau du ventre d'un alligator coûte plusieurs milliers de francs, une peau de caïman s'achète moins de 300 francs aux fermiers d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, ou aux braconniers... alors qu'elle est revendue au prix des peaux de crocodile.

Confusion d'espèces

La ressemblance des peaux de crocodile et des peaux de caïman aggrave la confusion entre les espèces de reptiliens. Les crocodiliens sont des archosaures, le groupe des reptiles qui domina la Terre il y a 200 millions d'années. La plupart des 23 espèces de crocodiliens sont menacées, parce que leur habitat est détruit et qu'ils sont massivement chassés.

Les crocodiliens se répartissent en trois familles : les Crocodilidés, les Gavialidés et les Alligatoridés. Parmi ces derniers figurent l'alligator d'Amérique, le petit alligator de Chine et le caïman. Les caïmans peuplent les rivières, les fleuves, les lacs, les étangs et les marais des zones tropicales d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, ainsi que de certaines îles des Caraïbes.

La famille des caïmans comporte trois genres. Dans le premier ne figure

1. LE CAÏMAN JACARÉ est la cible favorite des braconniers. Pendant la saison sèche, ces derniers déciment les animaux qui se rassemblent autour de quelques mares peu profondes.



qu'une seule espèce, celle du gigantesque caïman noir, *Melanosuchus niger*, menacé d'extinction. Le second genre, *Paleosuchus*, compte deux espèces, dont les écailles ossifiées et très épaisses empêchent leur utilisation en tannerie. Le troisième genre, *Caïman*, regroupe plusieurs espèces, généralement petites (entre un et trois mètres).

La classification des caïmans a été longtemps controversée. On croyait qu'il n'en existait que deux espèces, mais on ne disposait d'aucune étude fiable de la répartition de ces animaux en Amérique du Sud, ni d'aucune description des motifs de leurs écailles, de leur morphologie ou des caractéristiques de leur ADN. Nous avons alors décidé de faire une analyse statistique des données concernant la diversité de

leur forme, de leurs écailles, de leur couleur et de l'ADN prélevé sur des tissus et du sang de caïmans. Nous avons démontré qu'il existe quatre espèces, et nous avons identifié leurs caractéristiques respectives ; ainsi, les services de répression des fraudes éviteront les confusions, souvent dues à une forte diversité des animaux dans chaque espèce.

Le caïman commun, ou caïman à lunettes *Caiman crocodilus*, vit surtout dans les bassins de drainage de l'Amazonie et de l'Orénoque. Le territoire du caïman brun, *Caiman fuscus*, s'étend

du Mexique au Pérou ; les Andes le séparent du caïman commun. De hauts plateaux et le bouclier brésilien séparent ces deux espèces du caïman Jacaré, *Caiman yacare*. La quatrième espèce, le caïman à museau large, ou *Caiman latirostris*, sillonne les rivières le long des hauts plateaux de l'Est, des régions côtières et des zones tropicales du Nord de l'Amérique du Sud.

Il y a une centaine d'années, ceux qui exploraient le Brésil voyaient, sur les berges de l'Amazonie, un tapis de caïmans serrés les uns contre les autres. Longs de sept mètres, les caï-



Roberto Osti

2. LES CAÏMANS BRUNS atteignent parfois deux mètres de longueur et occupent différents habitats. Jusqu'à présent, ils n'étaient pas très recherchés, car leur cuir est de qualité médiocre. Toutefois, comme les espèces les plus prisées se raréfient, la demande de peaux de caïmans bruns s'accroît. Les populations sauvages de Colombie, d'où proviennent la plupart des peaux, sont en régression.

mans noirs pullulaient, happant les imprudents qui s'aventuraient trop près. Aujourd'hui, les caïmans abondent encore dans quelques zones isolées, mais, ailleurs, ils ont été exterminés.

Des parents attentionnés

La reproduction a lieu pendant la saison humide. Les mâles chantent et délimitent leur territoire, où une ou plusieurs femelles construisent des nids, de deux mètres de largeur et de 50 centimètres de hauteur. Ces nids sont au-dessus du niveau de l'eau, mais à proximité du fleuve. Ils sont constitués d'herbes, de brindilles et de boue, et généralement installés dans d'épais fourrés.

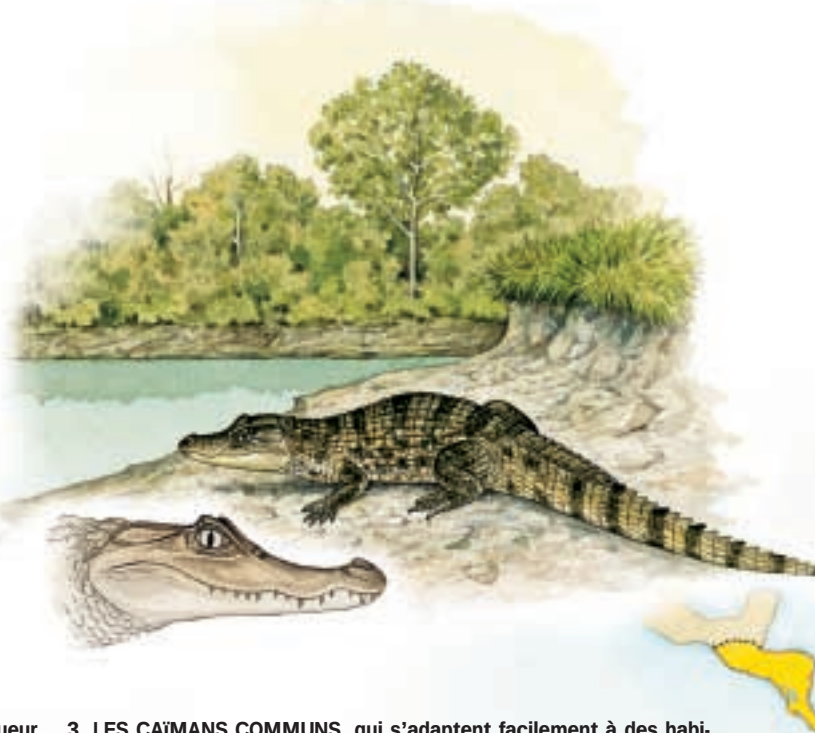
La ponte, de 20 à 30 œufs, a lieu en pleine période des pluies ; les femelles veillent sur les œufs, tandis que les mâles patrouillent aux alentours. En se décomposant, les matières organiques du nid dégagent de la chaleur et incubent les œufs à des températures de 28 à 32 °C ; l'éclosion a lieu après huit à dix semaines. Quand l'éclosion approche et que les petits caïmans, encore dans l'œuf, crient, la femelle déblaye son nid pour libérer les petits et, parfois, elle les transporte avec précaution dans sa gueule jusqu'à une mare voisine.

Les jeunes caïmans restent avec leurs parents presque toute la première année : ils se déplacent souvent juchés sur le dos de leur père ou de leur mère.

Les jeunes et les jeunes adultes se nourrissent d'invertébrés terrestres et, à mesure qu'ils grandissent, de coquillages (comme les jeunes des autres espèces de crocodiliens).

Malgré la vigilance de leurs parents, les jeunes sont souvent la proie d'autres espèces : des tortues, des poissons prédateurs, tels les piranhas, des oiseaux aquatiques et des serpents qui chassent les très jeunes caïmans. D'après les études des alligators américains sauvages, plus de la moitié des jeunes seraient tués par des prédateurs.

Les caïmans adultes mangent des poissons (que l'homme ne mange pas), tels les poissons-chats cuirassés et certaines anguilles, ainsi que des espèces dangereuses, tels les piranhas. En outre, les caïmans adaptent leur régime aux ressources disponibles, ce qui est un atout dans un environnement où les ressources en eau et en nourriture varient beaucoup au cours de l'année : pendant la saison des pluies, les caïmans gagnent les marais et les forêts ; pendant la saison sèche, ils creusent les quelques mares qui restent et s'y rassemblent. Ce faisant, ils se fabriquent un habitat, mais ils offrent aussi un refuge aux poissons, aux amphibiens, aux invertébrés aquatiques et à diverses plantes aquatiques. Ces mares sont souvent les seules sources de nourriture aquatique, et les oiseaux migrateurs y trouvent des poissons et de petits invertébrés.



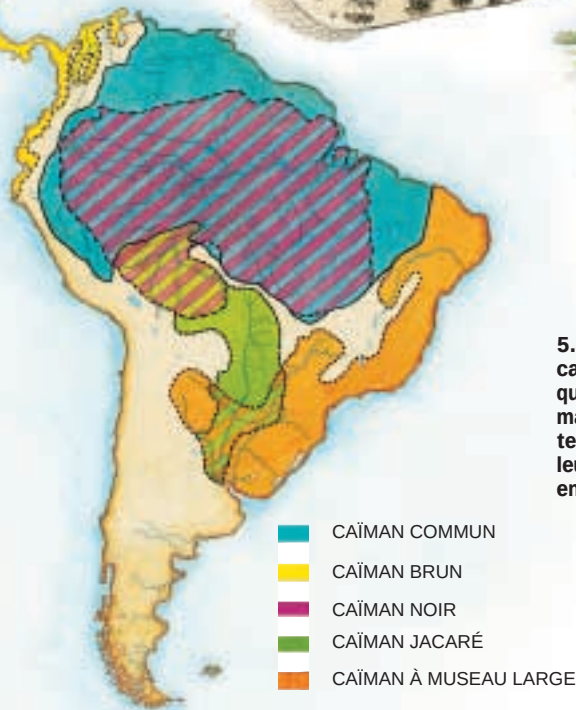
3. LES CAÏMANS COMMUNS, qui s'adaptent facilement à des habitats et à des régimes variés, sont pourtant menacés. Au Brésil, une étude récente a montré que le caïman commun a disparu de certaines régions où il abondait naguère. Ces animaux sont parfois longs de 2,5 mètres. La plupart des peaux légales de caïmans communs viennent du Venezuela, et la majorité des peaux de contrebande du Brésil.

Quand les caïmans ne sont pas dévorés par les boas ou tués par des maladies, ils vivent plus de 60 ans. Toutefois, la prédation humaine est sans conteste la menace la plus lourde : les animaux de taille moyenne sont tués pour être consommés, les animaux les plus grands le sont pour leur peau.

D'après un rapport de l'Union internationale pour la préservation de la nature, l'IUCN, les populations sauvages de caïmans déclinent dans la moitié des 16 pays où ils vivent. Les caïmans Jacaré, les caïmans à museau large, et les caïmans noirs disparaissent de tous les pays où ils vivent, parce que l'homme détruit leurs zones d'habitat et que les braconniers les traquent depuis près de 50 ans.

De nombreux animaux sauvages, y compris des caïmans, sont vendus vivants comme animaux de compagnie, ou sont tués pour leur viande, leur peau et d'autres sous-produits. Le commerce international de ces animaux est soumis à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (la CITES) et à diverses lois promulguées par les pays concernés. Les animaux sont classés en trois groupes : ceux de l'annexe I, dont le commerce international est interdit ; ceux de l'annexe II, dont le commerce n'est autorisé qu'avec les documents officiels ; ceux de l'annexe III, commercialisables sans limites. Le caï-

4. LES CAÏMANS NOIRS, qui atteignent six mètres, attaquent parfois les imprudents qui s'en approchent. En revanche, comme ils n'ont pas peur de l'homme, des chasseurs les approchent et les tuent facilement. Ils ont besoin d'un habitat très spécifique : des rivières dégagées ou des bras morts bordés par une végétation dense. Ils commencent à se reproduire à l'âge de 12 ans, ce qui est assez vieux : ils se reproduisent trop lentement pour qu'une population décimée se renouvelle.



man à museau large, le caïman *Rio Apaporis* (une sous-espèce du caïman commun) et le caïman noir font partie des espèces de l'annexe I, et les autres caïmans de l'annexe II.

En pratique, le légal et l'illégal se mêlent. Beaucoup de peaux, accompagnées d'attestations officielles, proviennent de pays où les animaux dont la peau provient ne vivent pas ! Ainsi des peaux sont exportées de Colombie et déclarées comme étant celles de caïmans communs, alors qu'elles proviennent de caïmans Jacaré, qui ne vivent pas en Colombie. De surcroît, des documents illégaux font eux-mêmes l'objet de trafics : certains formulaires officiels d'exportation sont volés et revendus aux contrebandiers.

5. LES CAÏMANS À MUSEAU LARGE ont presque disparu à cause de la destruction de leur habitat, de la pollution, et parce que leurs peaux donnent un cuir souple recherché. Ces animaux atteignent 2,3 mètres. On connaît mal leurs comportements naturels, car ils sont difficiles à localiser. Bien que leur commerce soit interdit, ils sont élevés dans des fermes, en Argentine.

6. LES CAÏMANS JACARÉ atteignent 2,5 mètres de longueur. Ils constituent la source essentielle des peaux de crocodiliens destinées à l'industrie du cuir. Le commerce en est interdit aux États-Unis, mais leur importation risque d'être bientôt autorisée : les populations sauvages sont en déclin.

Quand les services de protection de la nature saisissent des peaux de caïman ou d'autres produits introduits en fraude, ils font souvent appel à des spécialistes des caïmans afin qu'ils identifient les provenances des échantillons (il y en a parfois des milliers). Ce n'est pas une tâche aisée, car les caïmans Jacaré et les nombreuses sous-espèces du caïman commun ont des peaux qui se ressemblent beaucoup. Quand les peaux sont tannées et teintes, les motifs colorés caractéristiques de chacune des espèces disparaissent. De surcroît, les assemblages de morceaux de plusieurs peaux gommement les caractéristiques qui auraient permis l'identification des peaux entières.

En 1969, l'un d'entre nous (Peter Brazaitis) et ses collègues commencèrent à recenser des indices pour différencier les espèces ; en 1984, le problème était partiellement résolu. Ainsi, les

écailles du ventre des caïmans contiennent des plaques osseuses épaisses, les ostéodermes, dont sont dépourvus les autres crocodiliens. Les flancs et les côtés de la queue sont moins ossifiés et donnent un cuir souple.

Au milieu des années 1980, plusieurs groupes de protection de la nature et quelques gouvernements ont entrepris un ambitieux programme visant à identifier et à dénombrer les populations de caïmans au Brésil, en Bolivie et au Paraguay. L'équipe chargée du travail localisait les caïmans et récoltait du sang et des fragments de muscle, de peau et de divers tissus ; on comparait ainsi les animaux sauvages, certains animaux destinés à la consommation locale ou encore des animaux en train de mourir à cause de la pollution ou de blessures infligées par des chasseurs (les animaux sauvages étaient capturés et relâchés après les tests ; les animaux

trop gravement atteints étaient tués). Ces échantillons de tissus servent aujourd'hui à classer les caïmans et à identifier les peaux non tannées ; bientôt, on utilisera l'ADN pour identifier le cuir tanné des espèces menacées.

Nous avons constaté qu'en cinq ans seulement certaines populations de caïmans repérées au début de l'étude avaient entièrement disparu. Dans plusieurs groupes, les adultes étaient rares et l'on comptait surtout des animaux très jeunes. Nous avons observé ces populations tant pendant la saison pluvieuse, quand les caïmans sont dispersés dans toutes les voies d'eau, que pendant la saison sèche, lorsqu'ils se rassemblent autour des rares mares. Les caïmans adultes seront-ils en nombre suffisant pour perpétuer l'espèce ? Les jeunes, sans la protection de leurs parents, survivront-ils ? Ces questions restent ouvertes, mais tout l'équilibre écologique de la région est menacé : les trous d'eau que les caïmans creusent en période sèche sont souvent l'unique source de nourriture pour les oiseaux migrateurs et pour les mammifères. La diminution du nombre des caïmans entraînera la raréfaction d'autres espèces.

Enfin, l'étude a révélé un autre aspect écologique : la pollution par les métaux lourds. Des biologistes brésiliens avaient observé qu'en Amazonie presque toutes les espèces de poissons mangés par les caïmans et par les hommes contenaient des concentrations élevées en mercure (cet élément est utilisé pour l'extraction de l'or avec lequel il forme des amalgames) ; nos tests ont confirmé la contamination des habitats de caïmans par le mercure, mais ils ont montré de surcroît que certains tissus de caïmans étaient contaminés par le plomb. On ignore les effets du mercure et du plomb sur les caïmans, mais ces métaux sont vraisemblablement aussi nocifs pour les caïmans que pour l'homme.

Une exploitation incontrôlée

Aujourd'hui, de nombreux biologistes luttent pour obtenir «une exploitation viable» des crocodiliens, c'est-à-dire une exploitation de l'espèce qui, parce qu'on la préserve, sauvegarde simultanément l'économie locale. Ce principe s'applique à certaines essences d'arbres, aux éléphants (recherchés pour leur ivoire),

Une ferme de crocodiles en France

L'Europe aussi a sa ferme d'élevage de crocodiles. Ou plutôt la France, puisque cette ferme est située à Pierrelatte, dans la Drôme, où une serre de 6 700 mètres carrés abrite, depuis près de quatre ans, plus de 600 variétés de plantes tropicales et environ 400 crocodiliens de huit espèces différentes. Parmi eux, de nombreux représentants de l'espèce *Crocodylus*, qui vivent en Afrique et à Madagascar, et qui sont particulièrement menacés (notamment *Crocodylus niloticus*, les crocodiles du Nil). Contrairement aux fermes américaines, celle de Pierrelatte n'est pas une ferme de production ni de peau ni de viande (la consommation de la chair de crocodiliens a été interdite dans les années 1970, après l'importation de viande contaminée par des salmonelles).

La ferme a un objectif pédagogique et un objectif scientifique, puisque les biologistes peuvent étudier ces grands reptiles dans un milieu quasi naturel. Enfin, troisième objectif, cette ferme a un rôle de protection des espèces menacées : nous élevons des crocodiles que nous pensons relâcher dans leur milieu naturel (par exemple *Crocodylus niloticus*) et nous participerons à des programmes de gestion des populations

sauvages de crocodiles en Afrique de l'Ouest. Enfin, nous sommes particulièrement concernés par la protection des crocodiliens français, les caïmans de Guyane.

Quatre espèces de caïmans y vivent : le caïman commun (*Caïman Crocodylus*), deux espèces de caïmans nains (*Paleosuchus palpebrosus* et *Paleosuchus trigonatus*) et le caïman noir (*Melanosuchus niger*). Elles ont presque disparu de la bande côtière où, il y a une quinzaine d'années, elles abondaient. La multiplication des habitations, les routes qui s'enfoncent de plus en plus profondément dans la jungle, la chasse visant à approvisionner les restaurants ou la chasse «sportive» ont mis à mal les populations sauvages. La situation du caïman noir est particulièrement critique : il est localisé dans les marais de Kaw, mais sa grande taille en fait une cible facile. Les textes ne suffisent pas à le protéger. Un programme d'élevage et de reproduction, auquel participeraient les habitants du village de Kaw, semble indispensable à la réintroduction de ce caïman dans les marais d'où il a quasiment disparu.

Luc FOUGEIROL,
La Ferme aux crocodiles, Pierrelatte

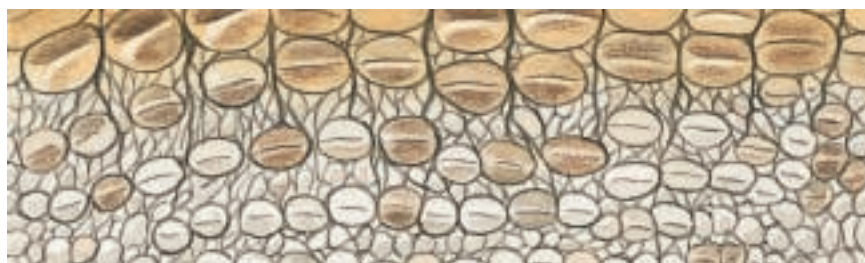
aux baleines (pour leur chair), à toutes les espèces menacées d'extinction. Pour les crocodiliens, il faut limiter leur utilisation comme objets de luxe et la consommation de leur chair.

Aujourd'hui, en Amérique du Sud, les investisseurs et les propriétaires terriens cherchent à promouvoir la construction de fermes d'élevage de caïmans, afin de produire des peaux qui seront exportées légalement. Pour créer une ferme, on doit capturer des animaux adultes sauvages vivants, puis les habituer à vivre et à se reproduire en captivité. Bien gérée, une ferme devrait ensuite fonctionner en circuit fermé, sans la capture d'autres animaux : les crocodiles nés dans la ferme devraient assurer à la fois la multiplication des animaux et la production de peaux et de viande. Les éleveurs peuvent aussi ramasser les œufs éparpillés dans la nature et les placer en incubateurs jusqu'à l'éclosion, ou bien capturer des couvées ; les jeunes sont alors élevés dans des ranchs jusqu'à ce qu'ils donnent des peaux de un mètre de longueur environ. Dans ce cas, les fermiers semblent avoir intérêt à préserver les zones d'habitation du caïman, où ils ramassent les œufs ou les jeunes.

Malheureusement, la réalité est toute autre. Le Brésil compte déjà 75 élevages officiels, mais, si quelques fermes et ranchs ont des bassins et des bâtiments bien aménagés pour les caïmans, d'autres ne sont que de vastes étendues clôturées par leur propriétaire : les caïmans qui y vivent sont souvent destinés au trafic, car ces «fermes» ou ces «ranchs» mal surveillés deviennent des sites de «blanchiment» d'animaux sauvages de contrebande.

Ainsi, nous avons eu la preuve indirecte que certains animaux de ferme sont en réalité des animaux sauvages : l'un d'entre nous a récemment examiné une cargaison de peaux de caïmans dont les documents officiels attestaient qu'ils venaient de fermes colombiennes. Les peaux, longues parfois de 1,6 mètre, provenaient manifestement d'animaux beaucoup plus grands et avaient une anomalie étonnante : l'extrémité de la queue d'un animal sur quatre avait repoussé après avoir été arrachée. Si, dans la nature, près de la moitié des jeunes caïmans perdent le bout de leur queue à cause de prédateurs, cela arrive rarement dans une ferme, qui cherche à produire des peaux parfaites. De plus, les animaux d'élevage sont

CAÏMAN BRUN



CAÏMAN COMMUN



CAÏMAN NOIR



CAÏMAN À MUSEAU LARGE



CAÏMAN JACARÉ

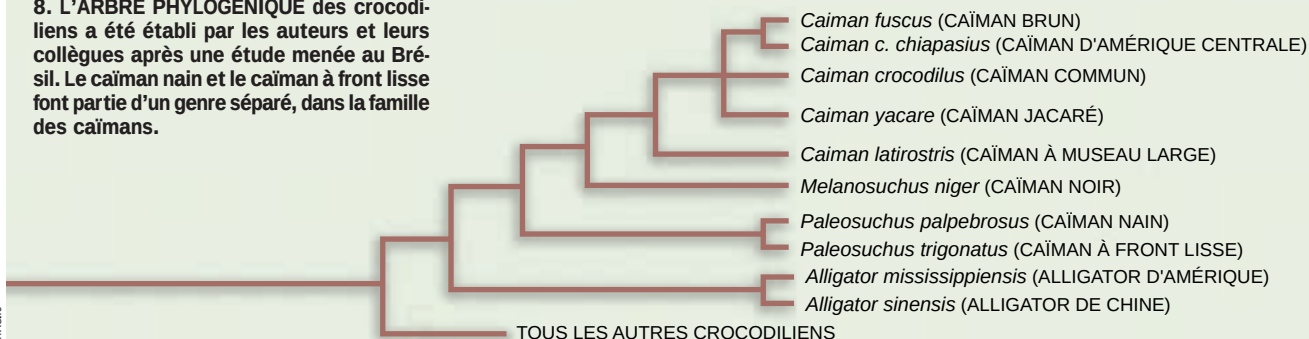


7. LES MOTIFS DES ÉCAILLES couvrant les flancs des caïmans sont spécifiques des espèces. Les caïmans bruns ont des rangées uniformes d'écaillles ovales qui alternent avec des rangées de petites écaillles en forme de graines. Les caïmans communs ont des flancs étroits avec de grosses écaillles fermement implantées et disposées en rangées, séparées par de la peau douce et plissée, et par de minuscules écaillles. Les caïmans noirs ont de larges flancs portant de nombreuses rangées d'écaillles légèrement allongées et assez mal implantées ; le cuir le plus doux de ces animaux est celui du ventre, lisse et blanc. Les caïmans à museau large ont quelques rangées de grandes écaillles osseuses, qui alternent avec de petites écaillles osseuses. Les caïmans Jacaré ont de larges flancs couverts d'écaillles lisses et rondes, disposées en rangées serrées séparées par de la peau plissée. Pour tous les motifs de peaux représentés ici, la tête de l'animal est dirigée vers la gauche.

Roberto Ustü

8. L'ARBRE PHYLOGÉNÉTIQUE des crocodiliens a été établi par les auteurs et leurs collègues après une étude menée au Brésil. Le caïman nain et le caïman à front lisse font partie d'un genre séparé, dans la famille des caïmans.

Bryan Christie



généralement commercialisés avant d'avoir atteint 1,5 mètre.

Le commerce des crocodiliens d'élevage devrait être une source de revenus qui seraient en partie réutilisés pour la préservation de la nature, mais les pays qui, jusqu'à présent, se préoccupaient peu de la biodiversité changeront-ils leurs habitudes du jour au lendemain ? Les investisseurs doivent nourrir, soigner et élever une couvée pendant trois ans environ, jusqu'à ce que les animaux aient une taille suffisante pour le marché ; ils sont alors bénéficiaires en les vendant 300 francs. Toutefois, les écologistes doutent que les revenus de la vente des peaux servent à la préservation de l'habitat et des populations sauvages.

Lorsqu'une espèce interdite à la vente est commercialisée, le marché se développe. En l'absence de législation claire et de contrôles internationaux efficaces, on cherche surtout à endiguer la fraude. Le caïman noir, particulièrement menacé et élevé dans des fermes en Équateur, sera vraisemblablement bientôt admis dans le circuit commercial international, et l'on sera alors incapable de maîtriser le trafic des peaux de caïmans noirs de contrebande provenant d'animaux sauvages bon marché. Ces animaux se reproduisent lentement, ils sont faciles à tuer et ne vivent que dans des habitats très spécifiques ; une fois qu'ils en ont été retirés, ils y retournent rarement. Lorsque ce commerce commença, les populations sauvages de cette espèce devront être étroitement protégées, mais aucun programme de surveillance n'a encore commencé.

Quand un pays autorise l'élevage d'animaux sauvages, tous les fonds disponibles sont consacrés à l'activité de fermage, mais l'habitat n'est pas toujours préservé. Seuls sont protégés les animaux qui ont une valeur

commerciale, mais on oublie les autres composantes de l'écosystème dont ils font partie. En Chine, par exemple, l'élevage de l'alligator de Chine a commencé en 1979, mais si cet élevage est aujourd'hui florissant, l'alligator sauvage disparaît progressivement (il reste moins de 1 000 animaux sauvages). De surcroît, la population sauvage ne pourra être régénérée par la population d'élevage, car l'habitat naturel a été totalement détruit.

En théorie, une espèce particulièrement menacée pourrait être élevée dans des fermes et, ensuite, remise en liberté. Cela s'est produit en Inde, où les populations de crocodiles marins, de crocodiles des marais et de gavials ont été ainsi reconstituées. Toutefois, en Inde, les lois qui protègent les animaux sauvages et les réserves naturelles et interdisent le commerce des crocodiliens sont souvent mieux respectées que dans d'autres pays.

Question de science

La recherche sur la biologie des crocodiles est encouragée par les propriétaires d'élevages et, surtout, par les industriels du cuir. La recherche fondamentale dépend presque exclusivement des subventions de l'industrie, et l'on s'interroge : les chercheurs auront-ils suffisamment d'indépendance pour que les espèces menacées soient préservées efficacement ?

Selon les industriels, l'exploitation accrue d'une espèce favorisera leur protection. Ainsi, un quota annuel d'exportation de 600 000 peaux de caïmans a été accordé à la Colombie, qui en produit aujourd'hui environ 450 000 (surtout *Caiman fuscus*) : la Colombie pourra augmenter ses exportations de caïmans grâce à la production des élevages.

Depuis le milieu des années 1980, les industriels du cuir de crocodiliens

ont multiplié leurs efforts pour que le caïman Jacaré soit supprimé de la liste des espèces menacées (il y a été placé en 1973, et son commerce a été interdit aux États-Unis). Leurs premières tentatives ont échoué, mais ils poursuivent leurs efforts en utilisant des arguments plus ou moins fallacieux, alors même que nous avons démontré que les populations sauvages de Jacaré (et des autres espèces de caïmans) continuent à diminuer.

Tandis que les professionnels veulent que toutes les espèces de crocodiliens soient commercialisables, on ne sait toujours pas reconnaître la peau d'un animal élevé en toute légalité et la peau d'une bête sauvage «protégée» qui a été assommée pendant qu'elle dormait au soleil près d'une mare. Les caïmans sauvages d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale risquent de devenir bientôt des reliques présentées dans les musées sous forme de porte-monnaie.

Peter BRAIZATIS est un herpétologue de la Société pour la conservation de la nature, à New York, depuis 43 ans. Myrna WATANABE, sa femme, étudie le comportement des animaux. George AMATO dirige le département de génétique de la Société pour la conservation de la nature.

Peter BRAZAITIS, *Reptile Leather Trade : The Forensic Science Examiner's Role in Litigation and Wildlife Law Enforcement*, in *Journal of Forensic Science*, vol. 31, pp. 621-629, 1986.

Crocodiles and Alligators, sous la direction de Charles A. Ross, Facts on File, 1989.

George H. REBÊLO, Carlos YAMASHITA, Elizabeth A. ODIERNA et Myrna E. WATANABE, *Threats to Brazilian Crocodilian Populations*, in *Oryx*, vol. 30, n° 4, pp. 275-284, 1996.

