

ALERTE AUX CHAMPIGNONS TUEURS

Ces parasites invisibles menacent des dizaines d'espèces animales et végétales. Si l'homme, qui a largement contribué à leur propagation, ne trouve pas le moyen de les contrer, ce sera l'hécatombe...

CORALINE LOISEAU

Des grenouilles mortes flottant par centaines à la surface des étangs, des colonies de chauves-souris décimées sur tout le territoire américain, des plantations de bananiers littéralement dévastées... Depuis la fin du siècle dernier, un gang de tueurs œuvre dans l'ombre, assassinant méthodiquement plantes et animaux par dizaines de milliers. Ces implacables machines à tuer, ce sont... des champignons! Pas ceux que vous ramassez dans les sous-bois pour les faire en omelette; non, plutôt le genre qui vous refile des mycoses à la piscine. On croyait ces parasites moins dangereux que d'autres vecteurs de maladies comme les bactéries et les virus. Erreur! Ils sont en passe de devenir les assassins les plus impitoyables du XXI^e siècle.

Il y a encore quinze ans, les spécialistes estimaient pourtant que les champignons n'étaient responsables que de 1% des **maladies infectieuses émergentes**. Aujourd'hui, ce chiffre a été multiplié par sept! C'est bien simple: lorsqu'une espèce animale ou végétale disparaît dans une région du monde, voire s'éteint complètement, à la suite d'une infection, c'est dans

60 [SVJ-DÉCEMBRE/2012]

65% des cas un champignon qu'il faut blâmer. Selon Matthew Fisher, de l'Imperial College de Londres, le nombre d'extinctions dues à ces parasites pourrait même être plus important encore...

En cause: l'augmentation des voyages et des échanges de marchandises dans le monde entier. «Avec le transport intercontinental, les humains sont en train de répandre sans le savoir une multitude d'espèces de champignons, dont certaines potentiellement dangereuses, explique Dirk

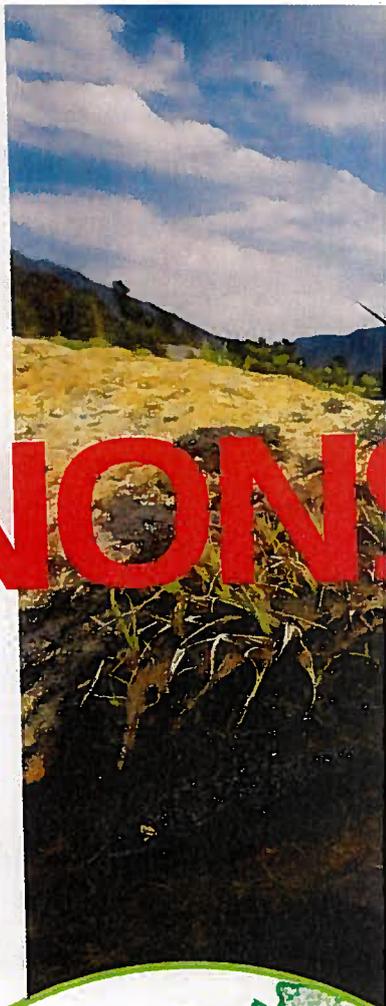
Schmeller, chercheur au CNRS. Depuis les années 1950, des milliers de nouvelles espèces de champignons arrivées par avion ou par bateau se sont implantées en Europe.» C'est ainsi que des tueurs invisibles ont pu s'infiltrer dans des régions où

ZOOM

Les **maladies infectieuses émergentes** sont des infections causées par l'évolution ou la mutation d'un agent pathogène existant. Par exemple, la fameuse «grippe aviaire», causée par le virus H5N1, souche mutante du virus de la grippe.



Batrachochytrium dendrobatidis, se cache juste des batraciens un kyste prêt à les spores cor qu'il contient.





Une maladie qui touche plus de 500 espèces d'amphibiens!

B. dendrobatidis provoque des hécatombes parmi les amphibiens du monde entier, comme ici dans un parc de Californie, aux États-Unis.

JOEL SARTORE/INRS

les États-Unis et le Canada, et toucher d'autres espèces de chiroptères. Cinq ans plus tard, on estime que 5,7 millions de chauves-souris appartenant à six espèces différentes sont déjà tombées sous les coups de l'envahisseur. Dans les grottes touchées par la maladie, quasiment les trois quarts des colonies disparaissent! Au point qu'aujourd'hui, la petite chauve-souris brune est en grand danger. Si rien n'est fait pour la protéger, elle sera très probablement rayée de la carte américaine d'ici une

quinzaine d'années.

Et l'on peut craindre, hélas, qu'il en aille de même bientôt pour d'autres créatures animales ou végétales dans le monde. Car *Geomyces*

destructans n'est pas le seul champignon tueur à l'œuvre. D'autres espèces s'attaquent aux œufs des tortues marines, aux coraux, aux serpents à sonnette ou aux abeilles... Les plantes, loin d'être épargnées, paient le plus lourd tribut : bananier, platane, chêne, mais aussi maïs, blé, riz sont particulièrement touchés.

Dans la gent animale, ceux qui ont dégusté le plus jusqu'à présent, ce sont probablement les amphibiens. Personne ne sait exactement quand ni comment cela a commencé, mais *Batrachochytrium dendrobatidis*, surnommé *B.d.* par les chercheurs, est l'auteur d'un épouvantable carnage chez les grenouilles, crapauds et salamandres des cinq continents (voir carte ci-dessous). Le champignon s'est aujourd'hui établi dans 54 pays et touche plus de 500 espèces! Aucun étang, aucune mare sur Terre ne semble hors de sa portée. Et, pour de nombreuses espèces d'amphibiens déjà très affaiblies par la pollution et les changements climatiques, cette invasion pourrait bien leur donner le coup de grâce. D'ores et déjà, dans certaines zones d'Amérique centrale, 40% des espèces d'amphibiens ont disparu, exterminées par la maladie...

Batrachochytrium dendrobatidis a été pris en flagrant délit pour la première fois en 1999, alors qu'il ●●●

osents et trouver de nouvelles victimes e, provoquant de véritables hécatombes. en date à avoir été répertoriée a eu lieu le New York. En 2007, les scientifiques de petites chauves-souris brunes en al mystérieux : leur museau est couvert de poudre blanche (voir photo p. 62) et incessent à mourir par milliers du mal qui

les frappe. On baptise le fléau « syndrome du nez blanc », et on ne tarde pas à découvrir qu'un champignon, *Geomyces destructans*, en est responsable.

Le fléau du nez blanc décime les chauves-souris

On ne le sait pas alors, mais le pire est à venir : l'infection va très rapidement se propager à travers

UNE INVASION MONDIALE

Les spores à flagelle, *Batrachochytrium dendrobatidis* peut survivre dans l'eau douce des mares et rivières. Mais c'est avec la participation de des hommes qu'il a effectué ses voyages. Difficile de savoir d'où provient le champignon tueur d'amphibiens : vient-il d'Afrique ou d'Asie... Il a été introduit avec les grenouilles de la Nouvelle-Géorgie aux quatre coins du globe, et aujourd'hui il a conquis les cinq continents.



SANDRINE FELLAY POUR SVJ

Cette petite chauve-souris brune a été infectée par *Geomyces destructans* : son museau semble couvert de poudre blanche, caractéristique de la présence de ce champignon.



M. MORIARTY/USFWS

●●● décimait des grenouilles en Espagne, près de Madrid. Mais le bourreau était probablement à l'œuvre depuis bien plus longtemps. Dès les années 1980, des vagues de décès inexplicables avaient été enregistrées chez les amphibiens. Des épisodes que l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) qualifiait de « déclin énigmatiques », jusqu'à ce qu'on aille étudier de près les victimes recueillies à l'époque et gardées dans les musées. On a découvert alors que *B.d.* était impliqué dans plusieurs cas d'épidémies mortelles ; et depuis très longtemps, puisqu'on l'a retrouvé sur des cadavres de grenouilles de 1928 ! Ensuite, pendant tout le XX^e siècle, le

champignon s'est répandu comme une peste sur l'ensemble du globe...

Comment un organisme minuscule, qui ne supporte pas l'eau salée des océans, a-t-il pu se retrouver disséminé sur les cinq continents ? C'est simple : il a voyagé grâce à un complice involontaire, le xénope du Cap, une grenouille originaire d'Afrique du Sud. Jusque dans les années 1960, en effet, cet amphibien servait de test de grossesse ambulante chez les médecins du monde entier ! Il suffisait d'injecter aux femelles l'urine d'une femme pour savoir si cette dernière était enceinte ou pas. Dans l'affirmative, les hormones de grossesse contenues dans l'urine provoquaient la maturation rapide des œufs du batracien, et le xénope pondait dans les douze heures ! Ce drôle de test a

été abandonné, mais l'espèce est restée un cobaye très prisé des scientifiques, car elle se reproduit très facilement. Voilà pourquoi

cet animal a été accueilli dans tous les laboratoires et – quelques évasions malencontreuses plus tard – dans toutes les mares de la planète... avec son champignon parasite ! Le xénope du Cap n'est d'ailleurs pas seul en cause : la grenouille taureau, élevée pour ses cuisses savoureuses et trimbalée pour cette raison d'un continent à l'autre, a largement contribué elle aussi à disséminer *B.d.* dans le monde entier.

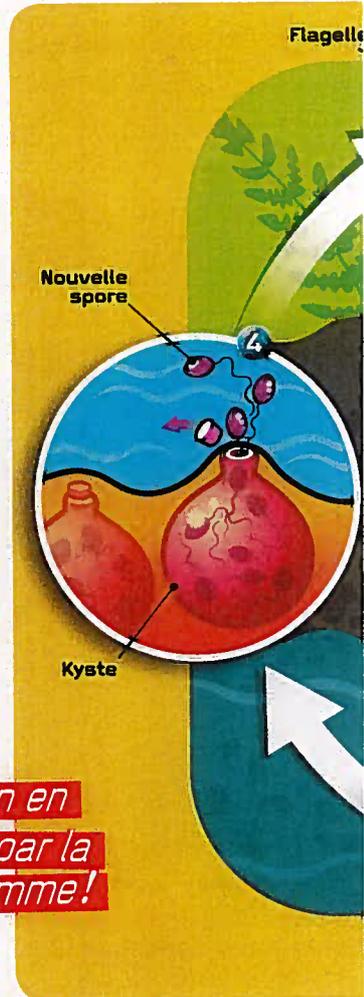
Et c'est en essayant de retracer le parcours du criminel que certains scientifiques ont fait une découverte très inquiétante : ils se sont aperçus que la souche extrêmement dangereuse de *B.d.* était le fruit de la recombinaison de deux autres souches, moins agressives. Deux versions du champignon se seraient rencontrées au siècle dernier, dans un élevage où se côtoyaient des grenouilles importées des quatre coins de la planète. À la faveur d'un contact entre leurs hôtes respectifs, les deux souches auraient

Dans la nature, les champignons ont la capacité de tuer, comme ici cette fourmi d'Amérique du Sud.



M. MOFFET/MINDEN PICT./ANGS

Un assassin en partie forgé par la main de l'homme !



mélangé leurs gènes... et donné naissance à un tueur d'amphibiens.

Terrible constat : ainsi, l'épouvantable créature forgée en partie par l'homme, qui lui a, en plus, donné la force de se répandre et de commettre d'effroyables crimes. Comme un malheur n'arrive jamais bien possible que d'autres champignons en train de suivre le même chemin s'en rende compte. Et ce ne sont pas les scientifiques qui manquent : il existe 70 000 espèces de champignons connues, et l'on estime que le total serait compris entre 1,5 et 5 millions. Dire que dans une foule aussi étonnante de fortes chances que se cachent de nouveaux assassins en puissance.

Des passagers clandestins discrets

Il y a donc urgence à enrayer cette croissance. Oui, mais comment faire ? On a pensé d'abord à lutter directement contre les maladies, à coup d'antifongiques, mais les champignons ont l'équivalent des antibiotiques mais les champignons. Cela fonctionne bien contre *B.d.* « Le problème, c'est

Spore de *B.d.*

COMMENT *B.d.* SE TRANSMET PARMI LES GRENOUILLES

Les champignons se dispersent sous une forme minuscule, les spores. Celles de *B.d.* sont disséminées dans l'eau des mares, des étangs et des lacs : elles peuvent y « nager » sur une courte distance grâce à leur flagelle ❶. Quand une spore entre en contact avec la peau d'un amphibien, elle pénètre à l'intérieur ❷. Puis le champignon se répand sous l'épiderme. Tout en se développant, il forme des kystes ❸, où sont fabriquées de nouvelles spores à flagelle qui seront ensuite libérées dans l'eau ❹ et iront à leur tour contaminer d'autres amphibiens.

Nul ne sait exactement comment le champignon vient à bout de ses victimes. Première possibilité : il les asphyxie. En effet, les amphibiens respirent en grande partie par leur peau. En poussant sous la peau précisément, le champignon empêcherait à la longue le passage de l'oxygène. Une autre hypothèse est que *B.d.* affaiblisse le système immunitaire : l'attaque d'une simple bactérie pourrait alors être la goutte d'eau qui fait déborder le vase. Dernière hypothèse : le champignon sécréterait des substances toxiques qui empoisonnent son hôte. On le voit, bien des recherches restent à mener pour comprendre le mode opératoire de ce tueur implacable.

Peau

2

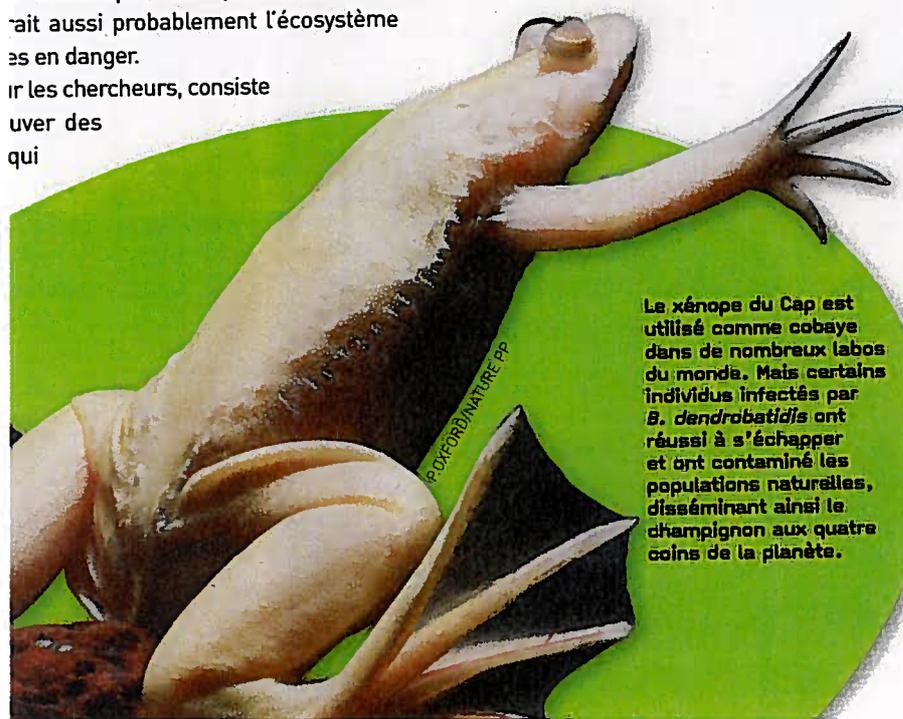
Kyste

SANDRINE FELLAY POUR SVJ

traitement est aussi fatal aux amphibiens», tempère Dirk Schmeller. À quoi bon se soucier du mal, si c'est pour tuer le malade et se soucier avec les chauves-souris : désinfecter les zones entre deux hibernations permettrait d'éradiquer *Geomyces destructans*, ce qui sauverait aussi probablement l'écosystème.

Les chercheurs, consistant à surveiller les chauves-souris, consiste à surveiller les zones qui

ne nuisent qu'aux champignons. «Le hic, c'est que les espèces pathogènes sont très difficiles à cultiver en laboratoire, donc à étudier», regrette encore le spécialiste du CNRS. En attendant, la prévention est toujours possible : ainsi, il est facile de nettoyer à fond tout le matériel et l'eau en contact avec les



Le xénope du Cap est utilisé comme cobaye dans de nombreux labos du monde. Mais certains individus infectés par *B. dendrobatidis* ont réussi à s'échapper et ont contaminé les populations naturelles, disséminant ainsi le champignon aux quatre coins de la planète.

amphibiens d'élevage. Pour les chauves-souris, on vient tout juste de construire une première grotte artificielle, qui pourra accueillir des individus en bonne santé et les tenir à l'abri du syndrome du nez blanc. Mais cette solution est coûteuse et ne viendra pas, seule, à bout de la menace qui pèse sur les chiroptères.

Il vaudrait mieux traiter le problème à la source : limiter le transport fortuit des champignons entre les continents. Mais là encore, rien n'est simple : en général, les champignons sont des passagers clandestins fort discrets. Ils se cachent dans la terre en vrac, les écorces des bois d'importation, sous les semelles de chaussures... Ils sont partout, et surtout, ils sont quasi invisibles. « Il est très difficile de savoir si un amphibien est porteur de *B.d.*, avoue Dirk Schmeller. Même chez les grenouilles que l'on a mises volontairement en contact avec le pathogène, et dont on sait pertinemment qu'elles sont infectées, on est parfois incapable de trouver une trace de la présence du champignon. Il est incrusté trop profondément sous la peau. » Autant dire qu'à la douane, il est pour l'instant impossible de vérifier avec certitude la présence ou l'absence de *B.d.*

Aider les victimes à se défendre contre le tueur

Il n'y aurait donc rien à faire ? Juste attendre en comptant les victimes ? Non, heureusement. D'abord, l'agression des champignons n'est pas nécessairement fatale. Les animaux à sang chaud y résistent très bien, parce que la plupart des champignons sont incapables de se développer à une température trop élevée. Seuls les animaux à sang froid, comme les amphibiens, ou ceux dont la température corporelle chute, comme les chauves-souris en hibernation, sont sensibles aux minuscules envahisseurs. Et même ces victimes apprennent, au fil de leur évolution, à développer une certaine résistance. C'est ce qu'ont fait, avec *B.d.*, de nombreuses lignées de grenouilles d'Afrique et d'Asie (les zones d'origine probables du champignon tueur).

On peut espérer que les nouvelles cibles du parasite développeront, elles aussi, des résistances. Au besoin, on peut même leur donner un coup de main, en introduisant par exemple dans leur environnement des bactéries dont on sait qu'elles protègent naturellement les amphibiens contre les infections. Plutôt que d'éliminer totalement le pathogène, entreprise qui paraît presque impossible, il vaudrait donc mieux favoriser la cohabitation du champignon et de ses hôtes. On le voit, les pistes de recherche ne manquent pas, elles ne demandent qu'à être explorées. La lutte ne fait que commencer... ●