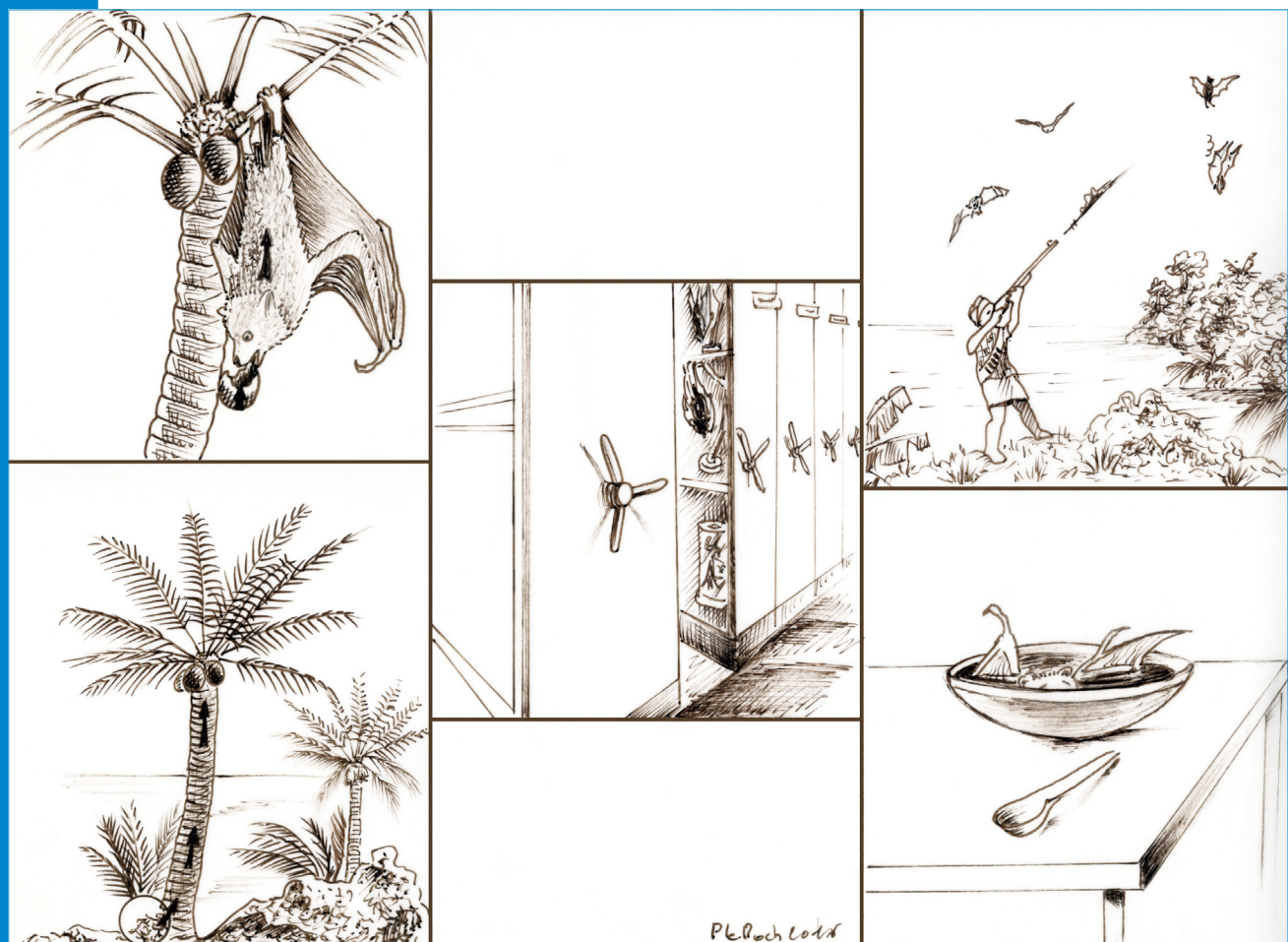


Le syndrome de Guam

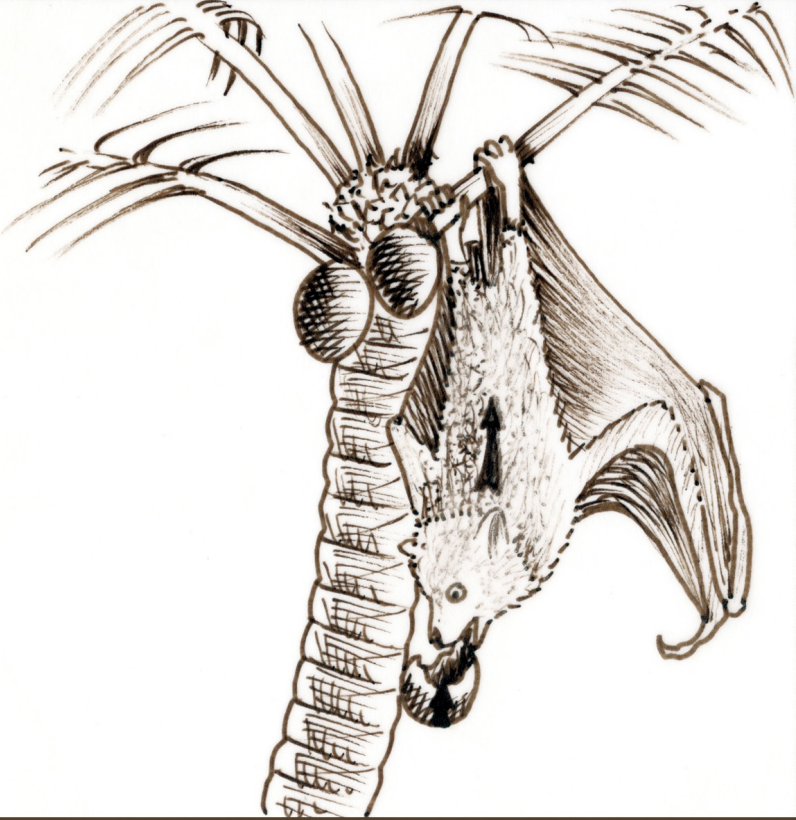
Les collections naturalistes constituent des archives du vivant dont l'intérêt peut être tout à fait inattendu. C'est le cas du mystérieux « syndrome de Guam », du nom d'une île de l'archipel des Mariannes dans l'océan Pacifique. Dans les années 1950, le peuple Chamorro, et seulement lui, était atteint de manière anormalement élevée d'une maladie neurodégénérative mêlant des symptômes de sclérose latérale amyotrophique et de démence parkinsonienne. Cette pathologie extrêmement sévère était devenue la principale cause de décès. Si les symptômes avaient été mis en relation avec la présence de neurotoxines de cyanobactéries dans des graines de cycas consommées par les Chamorros, le mystère restait entier car les quantités ingérées étaient trop faibles pour générer de tels troubles. Jusqu'au jour où l'idée d'une bioaccumulation dans les chauves-souris frugivores fut proposée. Cette hypothèse fut validée grâce à des échantillons de spécimens conservés depuis cinquante ans dans une collection naturaliste.

Illustration des différentes étapes de la bioaccumulation de la neurotoxine responsable du syndrome de Guam.

© Pascal Le Roc'h



REGARD D'EXPERT : LAURENT PALKA,
MAÎTRE DE CONFÉRENCES MNHN, PROTISTOLOGUE
REGARD DE PÉDAGOGUE : VALÉRIE OLIVEIRA,
PROFESSEURE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE



Un mystère résolu grâce aux collections

REGARD D'EXPERT

En 2003, deux ethnobotanistes californiens mettent à profit les collections de leur université pour doser une neurotoxine produite par des cyanobactéries du genre *Nostoc* qui forme des structures coloniales et fixe l'azote atmosphérique. Dans le cas de l'île de Guam, les cyanobactéries sont associées aux racines de cycas et produisent une neurotoxine, la BMAA, qui monte par la sève, des racines jusqu'aux graines (image en bas à gauche). Or les graines composent le régime alimentaire de la chauve-souris *Pteropus mariannus* (en haut à gauche) et du peuple Chamorro qui autrefois consommait les deux, les graines ainsi que des chauves-souris dans du lait de coco lors de célébrations (en bas à droite).

Après la seconde guerre mondiale, les Chamorros ont chassé de plus en plus de chauves-souris grâce aux armes laissées par l'armée américaine, de sorte que leur nombre a périéclité jusqu'à devenir critique. Lorsque les ethnobotanistes ont voulu vérifier la bioaccumulation, chasser des animaux dans la nature était devenu interdit. C'est alors qu'ils se sont tournés vers les collections de zoologie de l'université de Berkeley [Californie] dans lesquelles sont conservés des spécimens capturés cinquante ans plus tôt sur l'île de Guam [au centre]. Les résultats ont montré qu'une seule chauve-souris pouvait contenir une quantité de BMAA équivalant à l'ingestion de centaines de kilos de farines de graines.

C'est ainsi grâce à une collection naturaliste que la bioaccumulation de neurotoxines dans les chauves-souris a pu être démontrée, expliquant comment des quantités de neurotoxines compatibles avec les symptômes de la maladie neurodégénérative de l'île de Guam avaient pu être ingurgitées jadis par le peuple chamorro.

REGARD DE PÉDAGOGUE

Les cinq dessins illustrent les différentes étapes de la bioaccumulation d'une neurotoxine BMAA produite par des cyanobactéries et responsable du syndrome de Guam :

- les cyanobactéries vivent en symbiose dans des nodules racinaires du *Cycas micronesica* : les neurotoxines, qu'elles produisent en grande quantité dans ces nodules, remontent jusqu'aux parties aériennes transportées par la sève brute et s'accumulent entre autres dans les graines ;
- une espèce de chauve-souris, *Pteropus mariannus*, en consommant ces graines, accumule dans ses tissus les toxines auxquelles elle semble insensible ;
- au bout de la chaîne alimentaire, lorsque la bioaccumulation est maximale, on trouve le peuple Chamorro de l'île de Guam, puisqu'il chasse et consomme les chauves-souris ;
- l'illustration centrale montre que les chauves-souris ont pu être mises en collection lorsque la chasse était autorisée.

Il s'avère que cette collection a récemment pris un grand intérêt dans l'étiologie de la maladie neurodégénérative constatée avec une incidence 50 à 100 fois supérieure sur l'île de Guam qu'aux États-Unis. En effet, les chauves-souris des collections de l'université de Berkeley issues de cette île du Pacifique au moment où le syndrome y représentait une des premières causes de décès, présentent toutes une concentration très importante en BMAA. Des recherches ont montré que cette concentration élevée est retrouvée chez les individus ayant succombé à la maladie, contrairement à des personnes témoins saines ou mortes d'une maladie dégénérative mais d'origine génétique avérée, la chorée de Huntington.



Illustration de la chauve-souris *Pteropus mariannus* consommant les fruits du *Cycas micronesica*.
© Pascal Le Roc'h

QUESTIONS D'ENSEIGNEMENT

En première ST2S, dans le thème « système nerveux et motricité », les principales atteintes neurodégénératives sont abordées à travers l'exemple de la maladie d'Alzheimer. Ce dernier, traité en classe, sert de support pédagogique à l'apport des connaissances nécessaires à la compréhension de ce type de pathologie. Un exercice associant le dessin à un texte en demandant aux élèves d'y relever les signes caractéristiques d'une maladie neurodégénérative, ainsi que son origine est envisageable. Le syndrome de Guam peut être classé parmi les SLA [sclérose latérale amyotrophique] et il y associe les symptômes de la maladie de Parkinson.

En première S, le thème « variation génétique et santé » doit montrer que la détermination des facteurs à l'origine d'une maladie repose sur l'épidémiologie [étude statistique]. L'image est utilisable en association avec le texte « regard d'expert » permettant de constater que les études épidémiologiques ont conduit à utiliser des informations non exploitées au début de la recherche de son origine mais toujours réalisable grâce aux collections. Cet ensemble sera complété par un texte qui développe l'étude comparative entre sujets sains, sujets atteints et sujets atteints de la chorée de Huntington ayant une origine connue et différente de celle supposée à ce moment pour Guam [support statistique]. Une ouverture sur la notion de prédisposition génétique peut être faite puisque certaines études envisagent que la capacité de bioaccumulation de protéines liées à la BMAA dans le cerveau, responsable de plusieurs maladies neurodégénératives, est d'origine génétique.