

Le climatologue
Edouard Bard.BENJAMIN BECHET/PICTURETANK
POUR « LE MONDE »

NATHANIEL HERZBERG

Ce 9 novembre, c'est jour de fête au Collège de France. L'institution, temple du savoir national, reçoit François Hollande. En cinq siècles, la vieille dame en a vu d'autres. Il n'empêche : accueillir ainsi le président de la République dans le cadre d'un colloque scientifique sur le climat et à trois semaines de la COP21 est un événement. A la tribune du grand amphithéâtre Marguerite-de-Navarre, l'administrateur de l'établissement, le neurobiologiste Alain Prochiantz, accueille François Hollande. Mais l'hôte du jour, le maître de cérémonie, se nomme Edouard Bard. C'est lui qui « ouvre le bal » en résumant à l'intention du chef de l'Etat les interventions du jour. Qui, gravement, l'invite à « prendre la mesure de l'empreinte humaine sur la planète, car elle va perdurer pendant des millénaires ». Puis retrouve son sourire habituel pour le sommer d'agir : « Le changement climatique est un enjeu trop important pour le laisser aux scientifiques. »

A 7 ans, il rêvait déjà de faire « des sciences de la Terre », tapait sur les cailloux avec un marteau pour trouver minéraux ou fossiles. A 15 ans, il lorgnait les poils du mammouth du Muséum national d'histoire naturelle, prêt à en arracher un pour l'étudier. A 53 ans, professeur au Collège de France et directeur adjoint du Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement (Cerege) d'Aix-en Provence, il traque, dans tout ce que la Terre compte de sédiments, de coraux, de glaces, les marques de son histoire longue. « C'est à la fois un brillant scientifique, qui a apporté une contribution fondamentale et originale aux sciences du climat, un pédagogue hors pair, et un homme d'un courage et d'une intégrité rare, qui n'a pas hésité à mettre sa carrière en danger pour défendre la vérité scientifique », confie, admiratif, André Berger, de l'université catholique de Louvain, pionnier de l'étude multidisciplinaire du climat. « Il est d'une opiniâtreté impressionnante, ajoute le glaciologue Jérôme Chappellaz, directeur de recherche au CNRS à Grenoble. En sciences, comme dans son combat contre les climatosceptiques, il ne lâche rien. »

Les géosciences, donc. Tout petit, déjà. Sauf qu'à l'heure des choix sa mère, professeure d'histoire-géographie, voudrait qu'il trouve « un métier ». D'accord, il sera ingénieur. Mais pas n'importe où, à l'Ecole nationale supérieure de géologie. Et quand les copains de promo choisissent l'industrie du pétrole ou le génie civil, lui plonge dans la recherche. Avec une conviction : « Pour bien faire des sciences de la Terre, il faut maîtriser les outils, et donc faire des maths appliqués, de la physique appliquée, de la chimie appliquée... » Ce sera sa marque de fabrique : une connaissance sans faille des théories comme des instruments pour pousser toujours plus loin le savoir.

Son sillon, c'est la datation. Dès sa thèse sur la pénétration du CO₂, il repousse les limites d'utilisation du carbone 14. « Avant lui, c'était 10 000 ans ; après, c'est 40 000 ans », résume André Berger. La thèse fait du bruit et Edouard Bard décroche un post-doc à l'université Columbia, à New York. Cette fois, c'est à l'uranium et au thorium qu'il s'intéresse pour dater les coraux de l'île de la Barbade (Caraïbes) et retracer l'évolution du niveau de la mer. « Certains coraux se développent à la surface de l'océan, trouver leur âge permet de savoir où était l'eau à l'époque. » Ainsi apporte-t-il la preuve qu'après le pic glaciaire, intervenu il y a 21 000 ans, le niveau des mers a augmenté de 120 mètres au cours des 12 000 années suivantes. Il y a ajouté une mesure des « paléotempératures », cette fois en retrouvant les traces de strontium et de magnésium, ou les rapports isotopiques de l'oxygène. « Nous avons pu cartographier les températures, montrer l'importance de leur évolution, y compris sous les tropiques. »

Rien de neuf sous le soleil, donc ? Son regard outremer se fixe, tandis que sa silhouette d'éternel jeune homme se dépie : « A cette période, il n'y avait pas 7 milliards d'êtres humains, comme aujourd'hui. Ni surtout de rejet de CO₂ d'origine humaine. C'est ce que les climatosceptiques ne comprennent pas. Ou plutôt refusent de comprendre. »

Ah, les « sceptiques » ! Sans eux, Edouard Bard aurait pu continuer à faire ce qu'il aime : chercher. De nouveaux terrains, de nouvelles méthodes, de nouvelles connaissances. Ou de nouveaux héros pour accompagner, dans sa chère bibliothèque, les Claude Pouillet

Edouard Bard, vigie climatique

PORTRAIT | Il a révolutionné les méthodes de datation et étudie l'évolution du climat avec une rigueur qu'il exerce aussi contre les thèses climatosceptiques

(physicien), Jean-Jacques Ebelmen (chimiste) et autres Joseph-Alphonse Adhémar (mathématicien), ces précurseurs souvent méconnus vers qui va naturellement sa tendresse. Mais non ! « Beaucoup auraient choisi le confort. Il a pris ses responsabilités », insiste Jérôme Chappellaz.

En mars 2007, à l'Académie des sciences, il intervient après une communication du géophysicien Jean-Louis Le Mouél, qui vient de comparer, calculs à l'appui, les effets climatiques des variations du Soleil avec ceux des gaz

Earth and Planetary Science Letters, la réfutation d'un article sur le sujet publié par le même Jean-Louis Le Mouél et Vincent Courtillot. Géophysicien d'envergure, directeur de l'Institut de physique du globe de Paris, fidèle de Claude Allègre, qu'il a accompagné dans ses activités ministérielles, Vincent Courtillot est une figure du monde scientifique français. L'affrontement dépassera le terrain des revues et le cercle des géosciences françaises. Huit ans après, les plaies restent vives.

Ce qui n'a pas empêché Edouard Bard de continuer son combat. De démonter, brique par brique, les constructions élaborées par les climatosceptiques. Scientifique engagé ? « Oui, car mon sujet d'étude intéresse la société dans son ensemble. Mais pas militant. J'ai toujours refusé les sollicitations, car je ne veux pas qu'il y ait le moindre doute sur mon objectivité scientifique. » De même, il décline les débats télévisés, leur préférant les colloques, les articles scientifiques, les livres de vulgarisation. « D'abord, je ne suis pas bon. La mauvaise foi me désarme. Et puis, ce sont des sujets complexes, qui nécessitent du temps. Au petit jeu de "une minute pour eux, une minute pour nous", ils seront toujours gagnants. »

Conseiller les décideurs ? « J'étais dans la délégation française pour la COP13, à Bali, en 2007. J'ai mesuré mes limites. D'autres font ça mieux que moi. » Le 30 novembre, quand s'ouvrira la COP21, il sera à Marseille, pour une rencontre de scientifiques internationaux. Sur le climat, bien sûr. ■

Garder un œil sur la faune

VIE DES LABOS



MARION SPÉE

Combien y a-t-il d'éléphants ou de rhinocéros dans cette réserve ? Quelle est la proportion de jeunes et d'adultes dans cette population de bécasses ? Ou encore combien compte-t-on de mâles et de femelles dans ce groupe d'orangs-outans ? Pour garder un œil sur la faune, suivre les populations, recenser les individus appartenant à des espèces menacées et mieux les protéger, les scientifiques ont recours au comptage par imagerie aérienne, grâce à des drones, des avions ou même des planeurs ultralégers motorisés (ULM). Une pratique qui permet de couvrir de vastes zones. Mais qu'il s'agisse d'animaux terrestres ou marins, le problème est commun : les images récoltées sont nombreuses et leur traitement long et contraignant, parfois même infaisable.

Alors, pour ne pas freiner le travail des scientifiques de terrain ou autres gestionnaires d'aires protégées, il fallait un coup de pouce technologique. Gwénaél Duclos a décidé de mettre son savoir-faire en traitement d'image au service de l'écologie en créant des logiciels d'analyse d'image qui détectent automatiquement les animaux à partir d'algorithmes spécifiques à chaque espèce et à leur environnement. « L'idée générale est de repérer des formes sur les images, d'en établir les caractéristiques et de les comparer à celles de l'espèce cible, qu'elle soit sur terre ou en mer », résume cet ancien de Thomson Video Networks qui a fondé en 2013 la société Wipsea, seule entreprise au monde à compter les animaux depuis les airs. Une campagne de financement participatif a aussi été lancée, sur la plate-forme WeDoGood, pour élargir les champs d'application de ces logiciels.

Suivre la population des tortues vertes

« En ce moment, nous travaillons sur l'automatisation du processus de comptage de tortues vertes par imagerie aérienne dans le lagon de Mayotte, où elles viennent s'alimenter », précise le dirigeant de Wipsea. Véritable emblème de la région, la tortue verte est l'espèce la plus abondante à Mayotte, mais elle est en danger d'extinction, d'après la liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Si bien que les scientifiques du parc naturel marin de Mayotte souhaitent suivre la population, évaluer sa taille, sa distribution géographique et saisonnière, mais aussi mieux comprendre comment les tortues utilisent le lagon pour se nourrir d'algues et d'herbes. Et c'est là un point clé, puisque les touristes et les pêcheurs sont aussi présents dans les zones fréquentées par les nageuses à carapace et sont donc susceptibles d'interagir avec elles. « L'idée en terme est de faire évoluer les limites de la réserve pour qu'elles correspondent au mieux à l'habitat réel des tortues », explique Katia Ballorain, docteure en écologie et chargée de mission Mégafaune pour le parc naturel marin de Mayotte.

On pourra dorénavant apercevoir un drone à quelque 50 mètres d'altitude au-dessus du lagon. L'engin est capable de prendre environ 300 images par heure. « Autant dire que sans un tel système automatisé de traitement des données, leur exploitation aurait été un vrai casse-tête... voire impossible », admet la spécialiste des tortues marines. « L'algorithme repère toutes les parties de l'image présentant des objets susceptibles d'être des tortues, d'après les critères de formes et de couleurs fournis, détaille Gwénaél Duclos. Ensuite, on utilise une méthode d'apprentissage statistique pour donner un score à chacun des objets identifiés, en fonction de la ressemblance avec une tortue. » En septembre, la méthode a été validée sur 200 images aériennes, classées au préalable par un expert, pour s'assurer que l'algorithme parvenait bien à détecter les tortues vertes, et pas d'autres objets ou animaux évoluant au même endroit. Résultat, sur 100 clichés nouveaux, il a pu repérer 80 % des tortues vertes. Un très bon score.

Une question reste en suspens sur l'utilisation des algorithmes... Pourra-t-on (enfin) compter de manière fiable le nombre de personnes déambulant dans les rues lors d'une manifestation et mettre ainsi fin à l'éternel conflit opposant organisateurs et forces de l'ordre ? « Avec quelques réglages spécifiques supplémentaires, la réponse pourra être "oui" », annonce le spécialiste de l'image, rappelant cependant qu'il faut pouvoir gérer la diversité et être capable de différencier ce qui caractérise un homme. ■