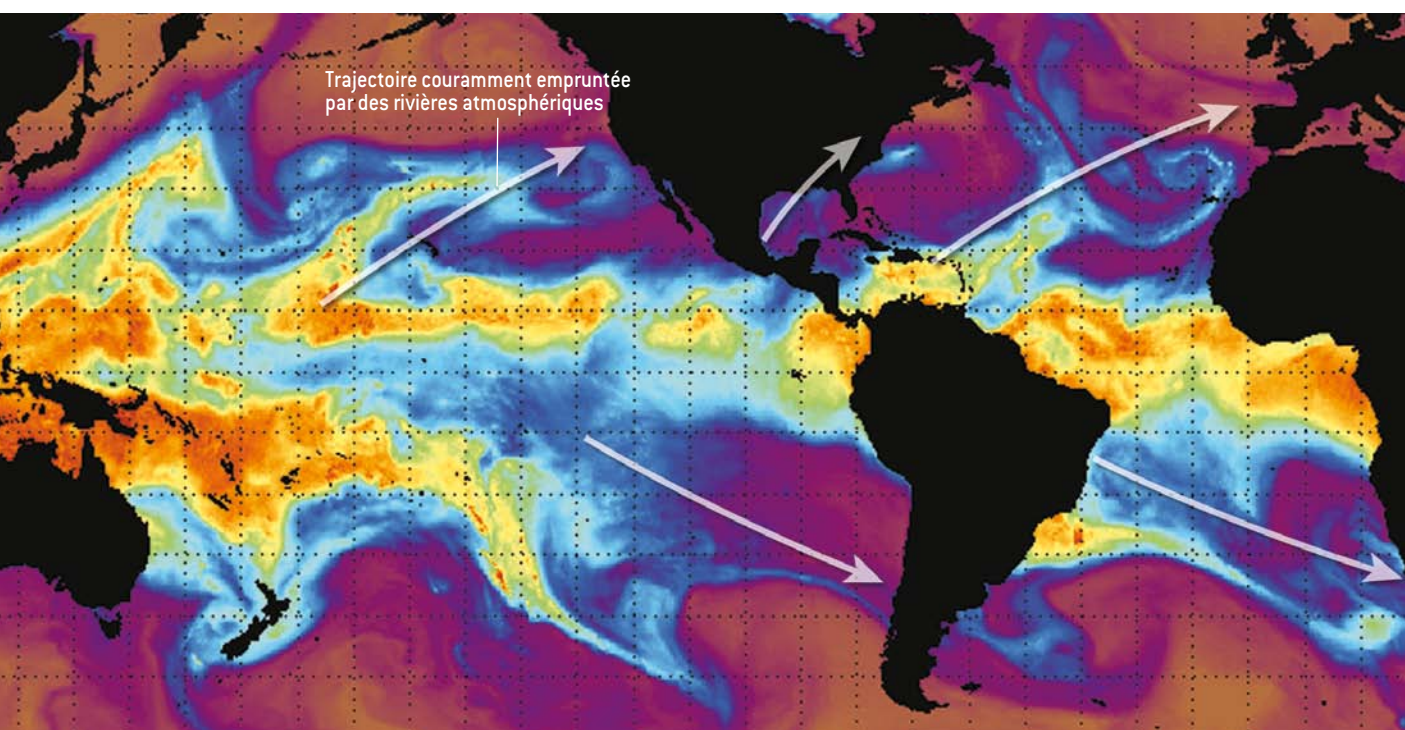




University of Wisconsin—Madison/SSE; XIR Productions

(pour que personne ne puisse prétendre que le scénario était irréaliste). Pour s'assurer encore davantage que le scénario, nommé ARkStorm (pour *Atmospheric River 1000 Storm*), soit aussi réaliste que possible, les scientifiques l'ont construit en assemblant les données de deux des plus grosses tempêtes de ces 50 dernières années en Californie, celles de janvier 1969 et de février 1986.

Trois fois le coût d'un grand séisme ?

Les résultats du scénario ont montré que des inondations prolongées pourraient avoir lieu dans la plupart des zones de faible altitude de la Californie. De telles inondations conduiraient à l'évacuation d'un million et demi de personnes. Les dommages et difficultés liés à la montée des eaux, les centaines de glissements de terrain et les vents soufflant en ouragan à certains endroits entraîneraient des dégâts matériels et des pertes agricoles estimées à 400 milliards de dollars. En ajoutant à cela les interruptions prolongées de l'activité économique, le coût total dépasserait sans doute 700 milliards de dollars, soit le

triple de ce qui est estimé dans le cas d'un séisme de magnitude 7,8, autre menace qui pèse sur la Californie.

Toutefois, les capacités de prévision ont été améliorées. Ainsi, si une organisation adéquate est mise en place et si les recherches continuent d'améliorer les capacités de prévision, il sera possible de réduire les dégâts et le nombre de victimes qu'entraînerait un tel événement.

Cet avertissement vaut aussi pour les côtes occidentales d'autres continents. Les scientifiques ont étudié les rivières atmosphériques le long de la côte californienne mieux que nulle part ailleurs dans le monde, mais ils ont peu de raisons de penser que les tempêtes sont moins fréquentes ou plus limitées ailleurs. La prochaine inondation exceptionnelle pourrait aussi bien frapper le Chili que l'Espagne, la Namibie ou l'Ouest de l'Australie.

La population devrait être consciente des risques associés aux rivières atmosphériques et prendre au sérieux les prévisions de tempêtes et d'inondations. Les institutions des États et les élus locaux devraient aussi tenir compte de ces phénomènes lorsqu'ils décident d'investir. Qui oublie le passé risque de le voir se répéter... ■

■ BIBLIOGRAPHIE

D. A. Lavers et G. Villarini, *The nexus between atmospheric rivers and extreme precipitation across Europe*, *Geophys. Res. Lett.*, vol. 40, pp. 1-6, 2013.

B. L. Ingram et F. P. Malamud-Roam, *The West without Water*, University of California Press, 2013.

M. D. Dettinger et al., *Design and quantification of an extreme winter storm scenario [...]*, *Natural Hazards*, vol. 60(3), pp. 1085-1111, 2012.

M. D. Dettinger et F. M. Ralph, *Storms, floods, and the science of atmospheric rivers*, *Eos*, vol. 92(32), pp. 265, 2011.

D. A. Lavers et al., *Winter floods in Britain are connected to atmospheric rivers*, *Geophys. Res. Lett.*, vol. 38, L23803, 2011.

F. P. Malamud-Roam et al., *Holocene paleoclimate records from a large California Bay estuarine system and its watershed region [...]*, *Quaternary Science Reviews*, vol. 25, n° 13 et 14, pp. 1570-1598, 2006.

HISTOIRE DES SCIENCES

Après Darwin vint... Hennig

Dans les années 1950-1960, l'entomologiste allemand Willi Hennig a bouleversé la classification du vivant en donnant des clés pour appliquer le programme énoncé par Darwin. Sa gloire reste cependant très confidentielle.

Guillaume LECOINTRE

Willi Hennig n'a pas eu de chance. Cet entomologiste allemand, dont nous fêtons cette année le centenaire de la naissance, a révolutionné une discipline de la biologie – la systématique – au moment même où celle-ci amorçait une perte totale de visibilité socio-politique. La systématique ? Ce terme désigne la science qui construit des systèmes (classificatoires), d'où son nom.

D'une façon générale, une systématique est une science régissant les relations entre des objets, des concepts et des noms, à l'aide de liens qui rendent les objets intelligibles les uns par rapport aux autres. Selon les disciplines, on parle ainsi de systématique minéralogique, systématique biologique, etc.

En sciences naturelles, la systématique est la science des classifications biologiques et des relations évolutives entre organismes. Peu à peu, sa pratique s'est marginalisée au XX^e siècle. En France, on ne trouve pas cette discipline parmi celles enregistrées sur le site ministériel *Galaxie* où doit s'inscrire tout candidat à un poste de recherche académique (elle y apparaît comme rubrique de la théologie !). Rares sont les revues qui l'utilisent comme mot clé pour classer leurs articles. Le terme reste aussi absent de la plupart des textes de politique scientifique écrits autour de 2010, l'année internationale de la biodiversité. Et il a fallu batailler pour que l'institution rassemblant les trois quarts des systématiciens français – le Muséum national d'histoire naturelle – inscrive ce

terme dans l'intitulé de l'un de ses départements de recherche.

Dans les années 1950-1960, la pensée de Hennig a tellement bouleversé la systématique qu'elle y a produit un changement complet de vision. Hennig aurait mérité le prix Nobel s'il s'était agi d'une autre discipline : les systématiciens avertis de l'histoire de leur discipline lui assignent une importance équivalente à celle de Charles Darwin (1809-1882). De fait, il en est le continuateur en science des classifications.

La recette de Hennig

Au chapitre XIII de la première édition de *L'origine des espèces* (1859), Darwin a établi le programme classificatoire des sciences naturelles, le cahier des charges de la classification en quelque sorte : les classifications doivent suivre la généalogie. Lorsqu'on a plusieurs espèces à classer, on doit, pour faire des regroupements, s'intéresser aux souches (branches) communes à plusieurs espèces, plutôt qu'à l'accumulation ultérieure de modifications le long d'un lignage depuis cette souche.

Ces recommandations claires ne seront pas suivies un siècle durant, pour plusieurs raisons. L'une d'elles, et non des moindres, est que... Darwin n'a pas dit comment faire. Un siècle plus tard, en 1950, Hennig trouve la recette pour appliquer le programme de Darwin et la publie dans *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik* (*Fondements d'une théorie de la systématique phylogénétique*). En voici les ingrédients :

1) On ne classe jamais qu'un échantillon du vivant (on n'a jamais accès à tous les organismes vivants).

2) On ne classe jamais qu'un échantillon du vivant (on n'a jamais accès à tous les organismes vivants).

2) On suit une procédure agglomérative et non divisive : on regroupe, on ne sépare pas. En d'autres termes, pour constituer les groupes, priorité est donnée aux souches communes, c'est-à-dire aux lignées ancestrales communes. De plus, l'accumulation de transformations propre à une branche ne modifie pas l'agencement des groupes : on ne sépare pas des organismes de leur souche au motif qu'ils sont spéciaux.

3) On cherche à faire des groupes complets : lorsqu'un groupe est justifié par un caractère (hérité d'un parent commun), on ne peut laisser hors de ce groupe un organisme qui aurait ce trait. Un groupe complet – ou monophylétique – contient ainsi un ancêtre et tous ses descendants.

4) Un trait présent en dehors de l'échantillon ne peut servir à définir un groupe au sein de l'échantillon, sans quoi on risquerait de faire des groupes incomplets. En effet, rien n'assure que ce trait serait exclusif du groupe formé : des organismes extérieurs au groupe pourraient le porter (hors de l'échantillon), ce qui rendrait le groupe incomplet.

5) Par conséquent, seuls les traits nouveaux, propres à une sous-partie de l'échantillon, peuvent conduire à former des groupes.