

BRÈVES DE MATHS

Mathématiques
de la planète Terre



À quoi servent les mathématiques ? Il y a bien peu de secteurs de l'activité humaine dont elles soient absentes. C'est particulièrement vrai pour la compréhension de notre environnement : climat, économie, géologie, écologie, science spatiale, régulation démographique, politique mondiale, etc.

Le travail des scientifiques est par essence de comprendre les causes et les effets, et d'appréhender la complexité, puis d'en tirer des prévisions et de quantifier le mieux possible les incertitudes liées à celles-ci. Les mathématiques, au travers de leurs modèles et de leurs théories, ont donc pour toutes et tous une importance considérable. Par exemple, la quantification du changement climatique, les prévisions de catastrophes naturelles, la conception de modèles économiques viables, la préservation de la biodiversité, la transmission des maladies infectieuses, le contrôle des pandémies... et bien d'autres choses encore.

Brèves de maths illustre, de façon accessible, la variété des problèmes scientifiques dans lesquels la recherche mathématique actuelle joue un rôle important. Cet ouvrage propose une sélection des meilleures contributions du projet « Un jour, une brève » de l'action mondiale « Mathématiques de la planète Terre ».

Martin Andler, professeur des universités ; **Liliane Bel**, professeure des universités ; **Sylvie Benzoni**, professeure des universités ; **Thierry Goudon**, directeur de recherche (Inria) ; **Cyril Imbert**, directeur de recherche (CNRS) ; **Antoine Rousseau**, chargé de recherche (Inria).

14,90 €
ISBN : 978-2-36586-896-2



nouveau monde
éditions
www.nouveau-monde.net



NM03176

Conception graphique de la couverture :
Elisabeth Chardin

BRÈVES DE MATHS

Mathématiques de la planète Terre



BRÈVES DE MATHS

Mathématiques
de la planète Terre



Préface de Cédric Villani

- Pourquoi la Terre est-elle notre unité de mesure ?
- Pourquoi le goût du pastis est-il si apprécié ?
- Pourquoi la vache était-elle folle ?
- D'où partent les plus grandes épidémies ?
- Comment expliquer et prévoir les tremblements de terre ?
- Peut-on éviter les embouteillages ?
- Pourquoi la Lune a-t-elle une telle influence sur les marées, et sur nous ?



Les réponses à ces questions
sont dans les mathématiques !

nouveau monde
éditions

nm



Qui a infecté qui ? La statistique enquête sur le temps, l'espace et la génétique

Par Samuel Soubeyrand



Les propagations de maladies infectieuses, chez l'humain, l'animal et le végétal, peuvent avoir des effets considérables sur une société, quel que soit son stade de développement, jusqu'à mettre en péril aujourd'hui certaines espèces de végétaux et d'animaux.



Pour améliorer notre capacité à prévenir et contenir les propagations de maladies infectieuses, nous avons besoin de comprendre comment les pathogènes, c'est-à-dire les virus, les bactéries, ou les champignons par exemple, se disséminent dans les populations d'hôtes. Ainsi, savoir « qui a infecté qui » au cours d'une épidémie est une information essentielle, mais souvent non disponible et difficile à reconstruire. Le travail même de modélisation de l'épidémie est compliqué. Il est toutefois possible de recourir à des indices tels que le temps, l'espace et la génétique et d'en déduire, à l'aide de la statistique notamment, les événements de transmissions de la maladie.

La modélisation bayésienne hiérarchique en combinant de manière quantitative les informations temporelles, spatiales et génétiques relevées au cours d'une épidémie, permet de lever en partie le voile sur « qui a infecté qui ».

Au cours d'une épidémie, les hôtes infectés qui sont proches dans le temps et l'espace sont souvent supposés comme étant reliés. Ces deux indices permettent donc d'identifier un ensemble probable de scénarios de transmission de la maladie. Dans l'enquête sur « qui a infecté qui », la génétique peut fournir un indice supplémentaire pour les pathogènes dont le génome évolue rapidement (par exemple des virus à ARN). En effet, même pour des épidémies courtes, on peut identifier des hôtes qui sont porteurs de variants du pathogène plus ou moins proches