

RETROUVEZ

POURLA

SCIENCE

AU 20^e SALON DU LIVRE
DU 17 AU 22 MARS 2000

sur notre stand (E 120)
et sur celui des
Éditions Belin (F88)
dans le Hall 1
à la Porte de Versailles

CONFÉRENCES AU BAR DES SCIENCES

« Science et gastronomie »

avec Hervé This, rédacteur
en chef de *Pour la Science*
Vendredi 17 mars à 15 h 30

« Comment faire aimer les mathématiques ? »

avec Jean Brette du Palais
de la Découverte, Jean-Paul
Delahaye, professeur
à l'Université de Lille,
Maurice Mashaal, journaliste
scientifique, Didier Nordon,
maître de conférences
à l'Université de Bordeaux.
Débat animé par Loïc Mangin,
journaliste à *Pour la Science*
Dimanche 19 mars à 15 h 30

« Sur la piste des scientifiques »

Jeu-concours conçu par
Armelle Ehrlich. Découvrez,
à partir d'énigmes, la vie
de scientifiques célèbres.
Et gagnez de nombreux
cadeaux.

Mercredi 22 mars à 17 h

➔ **Entrée gratuite** pour les
conférences sur demande
par télécopie
(01 55 42 84 54),

➔ **e-mail** (communication@
pouirlascience.fr)

➔ **Courrier** (Communication -
8, rue Férou 75 278 Paris
cedex 06).

➔ **Pour plus d'information,**
consultez notre site :
www.pouirlascience.com

des fonds donnés par les pays riches
aux pays pauvres pour le contrôle des
naissances risque d'avoir trois consé-
quences non exclusives.

Premièrement, l'ISF pourrait res-
ter supérieur aux estimations de l'ONU :
de ce fait, la population augmenterait
jusqu'au XXII^e siècle. Par exemple, au
Nigeria (108 millions d'habitants), un
ISF de 2,1 enfants atteint en 2010, 2030
ou 2050 correspondrait respectivement
à une stabilisation de la population
en 2100 à 290, 450 ou 700 millions d'ha-
bitants. Dans le deuxième cas, la den-
sité de population serait supérieure de
40 pour cent à la densité actuelle aux
Pays-Bas. En pratique, le troisième cas
est impossible, car les maladies et les
famines limiteraient la population.

Deuxièmement, l'insuffisance des
politiques de planning familial pour-
rait pousser les gouvernements à
recourir à des mesures autoritaires de
contrôle des naissances, telles celles
qui sont appliquées en Chine. Dans
les années 1950 et 1960, Mao Tse-toung
était partisan des familles nom-
breuses, pour des raisons idéolo-
giques. Quand les Chinois ont com-
pris qu'ils devaient ralentir leur crois-
sance démographique, en 1979, la
population augmentait si rapidement
que le gouvernement a dû interdire
aux couples d'avoir plus d'un enfant.
Même avec une telle politique, le
nombre de Chinois est passé de 989
millions à 1,25 milliard aujourd'hui :
cette augmentation correspond à un
peu moins que la population totale
des États-Unis, dans un pays qui a
environ la même superficie.

Troisièmement, le nombre d'avor-
tements pourrait augmenter. Ajour-
d'hui, chaque femme avorte en
moyenne une fois. D'après un calcul
récent fondé sur des données afri-
caines, sans distribution de contra-
ceptifs les femmes devraient avorter
six fois plus pour que l'ISF reste
conforme aux estimations de l'ONU.
Cette augmentation du nombre d'avor-
tements tuerait des milliers de femmes,
parce qu'ils auraient lieu dans de mau-
vaises conditions sanitaires.

Dans les prochaines années, le suc-
cès ou l'échec des politiques de contrôle
des naissances divisera le monde en
deux. Les pays récemment industria-
lisés d'Asie et d'Amérique latine qui
stabiliseront leur ISF à 2 enfants ou
moins, d'ici 2010, rejoindront le club
des pays riches. Leur population
vieillira lentement : le nombre de leurs

citoyens de 60 ans et plus doublera d'ici
2050. Les autres pays, notamment en
Afrique et dans le sous-continent
indien, seront dépassés par l'accrois-
sement fulgurant de leur population.
Un nombre considérable de jeunes gens
ne recevront aucune éducation et seront
privés d'emploi. Certains formeront
peut-être des gangs dans des bidon-
villes politiquement instables. D'autres
essaieront de subsister en coupant les
dernières forêts.

La conférence du Caire a reconnu
que le développement durable du Globe
imposait une stabilisation rapide de la
population mondiale. Ce développe-
ment durable est peut-être le plus grand
problème jamais rencontré par l'hu-
manité : comment construire un monde
où l'on ne consommera pas plus de res-
sources que ce que l'environnement n'en
produit et où l'on ne polluera pas plus
que la biosphère ne peut absorber ?

Pour assurer le succès d'une telle
transformation, les sociétés humaines
devront réduire leur consommation et
leur population. Même aujourd'hui,
les ressources de la Terre ne suffiraient
pas à assurer un train de vie à l'occi-
dentale pour tout le monde. Beaucoup
d'experts prédisent que dès 2025, un
milliard de personnes manqueront
d'eau.

Heureusement, on sait aujourd'hui
comment donner aux populations la
possibilité de contrôler les naissances.
Il en coûterait aux pays industrialisés
moins de 25 francs par personne et par
an, ce qui est négligeable par rapport
au coût financier, environnemental et
humain de l'inaction.

Malcolm POTTS est professeur en santé
publique à l'Université de Berkeley.

Steven SINDING, John ROSS et Allan
ROSENFELD, *Seeking Common Ground :
Demographic Goals and Individual Choice*,
Population Reference Bureau,
Washington, D.C., mai 1994.

*Hopes and Realities : Closing the Gap
between Women's Aspirations and Their
Reproductive Experiences*, Alan Gutt-
macher Institute, New York, 1995.

Malcolm POTTS, *Sex and the Birth Rate :
Human Biology, Demographic Change and
Access to Fertility-Regulation Methods*,
in *Population and Development Review*,
vol. 23, n° 1, pp. 1-39, mars 1997.

*6 Billion : A Time for Choices. The State
of World Population 1999*, UNFPA, Uni-
ted Nations Population Fund, New
York, 1999.

La physique des avalanches

M. NAAIM • F. BOUVET-NAAIM • L. VIDAL

Une meilleure compréhension de la physique des avalanches et la modélisation de leurs mécanismes améliorent la prévention des risques.

Au XVIII^e siècle, la neige était vitale pour les montagnards. Chaque hiver, ils l'attendaient pour transporter sur des traîneaux le bois et le fourrage stockés en altitude pendant l'été. Elle protégeait également du gel les terres ensemencées et fournissait de l'eau, au printemps, au moment de la fonte. Aujourd'hui, grâce aux véhicules mécaniques, l'homme dépend moins des conditions climatiques. Pourtant, l'or blanc est devenu le cœur de l'économie de la plupart des régions montagneuses qui accueillent tous les ans les adeptes des sports de glisse. Hélas, trop de neige nuit et, chaque saison, les dégâts et surtout les victimes des avalanches nous rappellent les dangers de la montagne. Par exemple, le 23 janvier 1998, l'avalanche des Orres a fait 11 victimes, ou, plus récemment, le 29 janvier 2000, l'avalanche de Thones, près d'Annecy, quatre victimes. Peut-on comprendre ce qui semble être un caprice de la nature pour en éviter les conséquences dramatiques ?

Si toutes les avalanches sont des écoulements rapides d'une masse de neige le long d'une pente sous l'effet de la gravité, elles diffèrent par leur ampleur et par divers paramètres physiques, notamment la compacité du manteau neigeux (la superposition de couches de neige différentes) et des écoulements, ainsi que par l'adhérence des couches de neige entre elles. Jusqu'à aujourd'hui, dans les modélisations des écoulements de neige, ces caractéristiques et les contingences naturelles n'avaient pas été suffisamment prises en compte. Les modèles étaient loin de la réalité.

En étudiant les phénomènes de transport de la neige par le vent, nous avons détaillé la dynamique des avalanches, de leur déclenchement à leur arrêt. Ainsi, à partir de l'analyse des différentes étapes, c'est-à-dire la formation du manteau, sa rupture et l'écoulement lui-même, nous pouvons désormais simuler la plupart des avalanches majeures. Ces reconstitutions aident les collectivités à améliorer leurs plans d'occupation des sols et d'aménagement du territoire.

Le manteau neigeux

De sa formation en haute altitude jusqu'à sa fonte au printemps, la neige subit des métamorphoses qui modifient sa structure, sa cohésion, ainsi que les formes des cristaux. Dans un nuage, la neige cristallise sous des formes variées selon la température. Par exemple, lorsque la température est inférieure à -12°C , les cristaux ont une forme d'étoile ; quand la température est comprise entre -6 et -10°C , la neige tombe sous la forme de bâtonnets. Au sol, ces cristaux subissent également de nombreuses transformations en fonction du gradient de température qui règne à l'intérieur du manteau neigeux. Ce gradient varie selon le moment de la journée : au soleil, la surface est plus chaude que les couches enfouies ; inversement, pendant la nuit, la terre rayonne la chaleur emmagasinée, et les couches basses sont plus chaudes que la surface. Les métamorphoses des cristaux sont plus importantes la nuit, car les variations de température en fonction de la profondeur sont plus prononcées. Détaillons

es

1. AU COL D'ORNAN, en Isère, le nuage de neige d'un écoulement aérosol dévale une pente.