

Les nombres premiers (qui ne sont divisibles que par eux-mêmes et par 1) se raréfient à mesure que l'on va vers les grands entiers. En effet, plus il est grand, plus un entier a de chances d'avoir des diviseurs.

Les mathématiciens savent qu'en moyenne, l'écart entre un nombre entier premier p et le suivant croît comme le logarithme de p . En revanche, ils ne savaient pas comment se comporte la plus petite distance possible entre deux nombres premiers consécutifs lorsque p augmente. Dan Goldston, à l'Université d'État de San José, en Californie, vient de montrer que par rapport à $\log(p)$, la plus petite distance possible entre deux nombres premiers consécutifs, $d(p)$, tend vers 0 quand p augmente. Autrement dit,

quand p tend vers l'infini, $d(p)/\log(p)$ prend des valeurs aussi petites que l'on veut. Selon Jean-Paul Delahaye, à l'Université de Lille, la démonstration de ce théorème rapproche un peu plus les mathématiciens d'une éventuelle démonstration de la conjecture énonçant qu'il existe une infinité de couples de nombres premiers jumeaux. Deux nombres premiers sont jumeaux si leur différence est égale à 2, par exemple (5,7) ou (29,31). Si de tels couples ont été identifiés jusqu'à des valeurs astronomiques, personne ne sait aujourd'hui s'ils ne finissent pas par disparaître au-delà d'un certain entier. Une chose est sûre, de l'avis de tous, le résultat de D. Goldston est d'importance.

M. G.

<http://fr.arxiv.org/abs/math.NT/0506067?front>

LES NOMBRES PREMIERS SE RAPPROCHENT

Les maîtres de la route du sel

Deux enfants de haut rang ont été enterrés non loin d'une princesse celte et à la même époque. Appartenaient-ils à la même famille ?

Dans la partie allemande du Parc archéologique européen de Reinheim-Bliesbruck, Walter Reinhard, du Service archéologique de la Sarre, vient de découvrir deux enfants celtes enterrés côte à côte au IV^e siècle avant notre ère. Cela pourrait nous éclairer sur le système de pouvoir dans la région au cours de La Tène.

À cette époque, qui va de -450 au tout début du I^{er} millénaire, les Celtes formaient une société de castes dominée par une élite politique et religieuse. La Sarre est un haut lieu de la civilisation de La Tène. On y a trouvé 22 tombes princières. Les aristocrates vivaient au sein de grands domaines, où les maisons du maître et de ses paysans étaient entourées d'enclos. On cultivait alors avoine, blé amidonnier, millet, etc., et élevait veaux, vaches, cochons, couvées... À Reinheim, plusieurs domaines jouxtaient le siège d'une résidence princière sise sur une colline. Lieu d'échanges et refuge en cas de guerre, cette place forte contrôlait aussi la route du sel, par laquelle l'« or blanc » des Celtes, exploité en Lorraine sur les bords de la Seille, remontait vers le Nord. L'importance du site a été révélée par la découverte, en 1954, de la tombe de la « princesse de Reinheim », parée de bijoux d'or et équipée d'un riche mobilier pour son dernier voyage.

Un des bijoux qui ornaient la tombe de la princesse de Reinheim (*en haut*) et une fibule de bronze retrouvée dans la tombe récemment mise au jour dans la Sarre (*en bas*).

Dans ce contexte, les jeunes défunts intriguent, car ils ont été enterrés à la même époque que la princesse dans une nécropole domaniale située à 1400 mètres du tumulus princier. Il s'agit d'une fille de 14-15 ans et d'un garçon de 11-13 ans manifestement de haut rang, car eux aussi ont été enterrés sous un tumulus. Comme la princesse, ils ont été couchés sur le dos, tête orientée vers le Nord, dans une chambre funéraire en bois. La jeune morte portait deux torques de bronze (un collier ouvert rigide aux extrémités évassées) au cou et des bracelets du même alliage aux bras et aux chevilles. Le bras de son jeune compagnon était enserré par l'anneau de bronze typique des membres masculins de la classe dirigeante celte. Sortes de broches servant à fixer les vêtements, deux fibules de bronze ont été retrouvées, dont une ornée d'une représentation d'animal mythique. Les enfants mesuraient respectivement 1,50 et 1,55 mètre, ce qui est relativement grand. Ce trait et l'excellent état de leurs dents témoignent du régime riche en protéines de la classe aisée.

Apparemment, les enfants n'ont pas été blessés avant leur décès. Tandis que les anthropologues recherchent toujours les causes de leur mort, les généticiens vont comparer l'ADN de leur collagène à celui de la princesse. Si les enfants s'avéraient apparentés à la princesse, cela suggérerait qu'au début de l'époque de La Tène, le réseau aristocratique qui contrôlait la portion de route du sel passant par Reinheim était constitué d'une seule famille.

François Savatier



Staatlches Konservatorium de la Sarre



Alain Bénéteau

Une salamandre géante

À la surface du marécage, rien ne bouge. De loin en loin, les méandres d'un cours d'eau ont inondé la plaine. Attendant leur heure, deux yeux patients dépassent de l'eau boueuse. D'un coup, une masse de 800 kilogrammes surgit de la vase, et fond sur un petit dinosaure qui ne l'a pas vu venir. Happé vers le fond, il sera dévoré par cet amphibien géant, un brachyopode appartenant au groupe des Temnospondyles, qui vécut sur Terre il y a environ 200 millions d'années.

Récemment, Jean-Sébastien Steyer, du Muséum d'histoire naturelle, à Paris, a ressorti d'un tiroir un morceau de la mâchoire de ce monstre, retrouvé en 1970, au Lesotho,

par une équipe de paléontologues français. À partir d'un fossile d'un brachyopode australien dont le squelette est complet mais plus petit, J.-S. Steyer a déduit la taille de l'animal. Comprise entre six et huit mètres, elle en ferait le premier ou le deuxième plus grand amphibien qui ait jamais vécu sur la Terre. Quoique son allure ait été celle d'une salamandre, le mode de vie de ce prédateur opportuniste devait évoquer celui des crocodiles actuels. C'est probablement parce qu'ils étaient en compétition avec les ancêtres des crocodiles que ces énormes brachyopodes ont disparu.

M. G.

Bulletin de la société géologique de France, tome 176 n°3, pp 243-248, mai-juin 2005

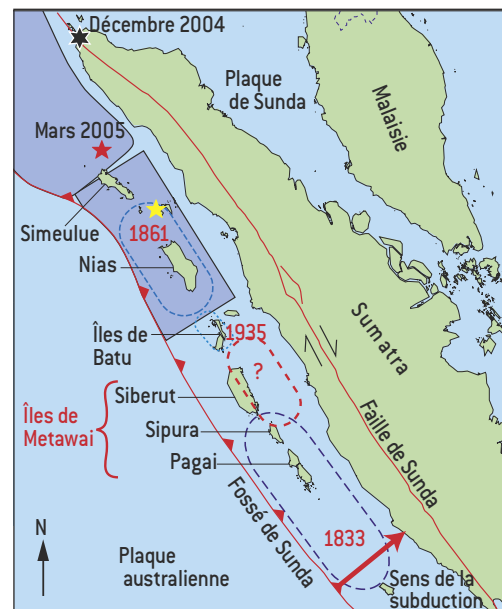
Inquiétants calculs pour Sumatra

La modélisation de la tectonique de la région de Sumatra indique une rupture sismique probable.

En décembre 2004 et mars 2005, deux séismes majeurs se sont succédé sur la faille de Sunda en Indonésie. Les zones de rupture étaient contiguës, de sorte qu'il est probable que le séisme de mars a été provoqué par celui de décembre. Pour apprécier si cette cascade de séismes va se poursuivre, Suleyman Nalbant et ses collègues de l'Université d'Ulster ont calculé les tensions supplémentaires induites par le séisme de mars dans les segments de la tranchée de Sunda qui lui sont voisines.

Les géologues ont modélisé les forces tectoniques dans la région, qui sont dues à la subduction de la plaque indienne et de la plaque australienne sous la plaque de Sunda (Sumatra). Selon leur modèle, le séisme de Sumatra-Andaman (de décembre) a provoqué une augmentation des tensions au foyer du séisme de Simeulue-Nias (de mars) de l'ordre de 0,17 bar. Cette faible valeur confirme qu'une contrainte externe relativement modeste peut déclencher un séisme dans une portion de faille « mature », c'est-à-dire parvenue au bout de son cycle sismique pendant lequel elle accumule des tensions jusqu'à atteindre le seuil de rupture.

Après cette constatation, S. Nalbant et ses collègues ont examiné l'augmentation des tensions engendrée par le séisme dans les autres sections de la faille. Si celle de Banda Aceh a été peu touchée, les segments qui se trouvent plus au Sud, le long de la faille de Sunda, l'ont été notablement : l'augmentation du « stress » culmine à huit bars sous le segment portant les îles de Batu, et atteint une valeur presque aussi grande sous le segment portant les îles de Metawai. Selon les sismologues, c'est dans le segment de Metawai que le risque de rupture est maximal (le dernier séisme dans le segment de Batu remonte à 1935).



D'après une modélisation des nouvelles contraintes engendrées par les séismes de décembre 2004 et de mars 2005, la région de Metawai serait la plus exposée.

Par ailleurs, dans les segments situés plus au Sud que celui de Metawai, les tensions ont été relâchées à la faveur d'un séisme de magnitude 8 en 1833. En revanche, aucun séisme majeur n'a secoué le segment de Metawai depuis 1797. Or les données historiques suggèrent que dans la région de la faille de Sunda, le cycle sismique dure environ 230 ans, c'est-à-dire qu'au terme d'une telle période, les tensions accumulées dans un segment de faille atteignent le seuil de rupture.

Toutes ces observations suggèrent que le risque est maximal dans le segment de Metawai. Si un séisme majeur comparable à celui de 1833 se produisait, la faille coulisserait sur 10 mètres et provoquerait un tsunami destructeur pour les côtes et les îles de la région.

F. S.

Nature, vol. 435, pp.756-757, 9 juin 2005