

# LE TOURBILLON



Avril 2008

No 45

Édité par le Club Astronomique  
M 51 de Divonne-les-Bains

## VU D'EN HAUT

27 km de bonheur et  
d'angoisse...

Le 6 avril dernier, le CERN - sur la frontière franco-suisse près de Genève - a ouvert ses portes au public pour une dernière visite à 100 mètres sous terre. Ce fut l'occasion de voir à quoi ressemblait un accélérateur de particules avec ses différents détecteurs aux dimensions spectaculaires. Pas moins de 70.000 personnes se sont déplacées pour s'informer ou se rassurer. Pour beaucoup, apprendre que les protons seront lancés pratiquement à la vitesse de la lumière dépasse un peu l'entendement. En chiffres plus « humains », cela signifie que les protons parcourront - en une seule petite seconde - 11000 fois les 27 km du LHC (Grand Collisionneur de Hadrons)... Les physiciens, eux, sont aussi un peu angoissés : vont-ils trouver ce qu'ils cherchent. Et que cherchent-ils ? La particule de Dieu ou le boson de Higgs. Mais, même en cas d'échec, l'aventure du LHC aura prouvé que des êtres humains de tous horizons étaient capables de travailler main dans la main à l'enrichissement de nos connaissances. Toutes les organisations internationales ne peuvent - hélas - pas faire pareille démonstration. L'angoisse et le bonheur commenceront après l'inauguration officielle... MAS

## ILLUSTRE, ET POURTANT INCONNU !

ANAXAGORE  
(- 500 / - 428 av. J.C.)

Issu d'une famille riche et puissante, Anaxagore vient au monde à Clazomènes (près d'Izmir en Turquie) et est probablement un des plus grands penseurs de l'Antiquité. Disciple d'Anaximène selon certains mais non contemporain, il se rendra à Athènes alors qu'il avait une quarantaine d'années. Il en fera la capitale de la science. Son enseignement philosophique ne manqua pas de faire des vagues car ses idées étaient très dérangeantes il y a 2500 ans ! Jugez donc : Anaxagore fut un des premiers à prétendre que les planètes et la lune étaient des corps solides semblables à la Terre. Trente ans durant il professera des thèses qui lui vaudront beaucoup d'ennuis ; il sera condamné à mort - mais ce n'est pas certain - car il prétendait que le soleil était une masse incandescente. Périclès se présenta comme son disciple et vint devant le tribunal plaider la cause de son maître. Périclès aurait obtenu son acquittement. C'est finalement un exil volontaire qu'entreprendra finalement Anaxagore. Il se retirera à Lampsaque où il mourut en 428 Av. JC. Sur sa tombe furent gravées - par les habitants du lieu - l'épithaphe suivante : « Ici repose Anaxagore, celui de tous les hommes qui sut pénétrer le plus profondément les secrets du monde céleste. »

Hélios

Dites-moi,

c'est quoi...

### un sursaut gamma ?

Les sursauts gamma sont comme des bouffées de rayonnements électromagnétiques de très haute énergie provenant de l'univers. Ils durent de quelques fractions de secondes à quelques minutes et sont capables de semer pas mal de pagaille sur terre dans tous les instruments sensibles aux rayonnements comme les téléphones mobiles et les ordinateurs. Il semble acquis que ces rayonnements ne proviennent pas de notre galaxie - la Voie Lactée, mais de beaucoup plus loin dans l'Univers. L'énergie dégagée est absolument colossale. Si notre Soleil donnait toute son énergie en quelques secondes, elle serait encore un million de fois plus faible que les sursauts gamma. Le plus fort

détecté depuis la Terre avait une énergie estimée à 200 millions de fois celle de tout notre Soleil.

### Un nanomètre ?

Presque tout le monde a déjà entendu parlé des nanotechnologies. Peu de personnes en revanche savent exactement ce qu'est un nanomètre ! Un nanomètre correspond à 1 milliardième de mètre (en chiffre cela s'écrit 0,000 000 001 m.) Les nanotechnologies sont donc les techniques appliquées à tout ce qui est infiniment petit. Les applications possibles concernent de très nombreux domaines. Mais il faudra encore un peu de temps pour voir leur applications généralisées... Hélios

LE TOURBILLON - BULLETIN DU CLUB M 51 DE DIVONNE-LES-BAINS

821, rue René-Vidart, 01220 DIVONNE-LES-BAINS ; Michel SOMMER, Rédacteur responsable.

Le Club est ouvert à toutes personnes intéressées par l'astronomie.

Observatoire : ch. de Longuève - 01220 DIVONNE-LES-BAINS - www.m51.asso.cc-pays-de-gex.fr

# Alors, quoi de neuf ?

LE TOURBILLON

## En direct de M 51

### CMS : LE CHASSEUR DE PARTICULES

Comme vous le savez déjà, le CERN, situé à cheval sur la frontière franco-suisse, à une encablure de la ville de Genève, abrite désormais une « machine » qui ne manquera probablement pas de faire parler d'elle durant les prochaines années.

De quoi s'agit-il ? Du LHC, le Large Hadron Collider - en français, le grand collisionneur de hadrons.

Un document, publié par le CERN, permet de mieux saisir les enjeux. Jugez vous-mêmes :

« 100 mètres sous terre, des cavernes grandes comme des cathédrales abritent quatre gigantesques détecteurs de particules autour du plus grand instrument scientifique au monde, un accélérateur de particules de 27 km. de circonférence : le LHC.



CMS: VUE PARTIELLE

Dans le LHC, les protons sont accélérés à 99,9998 % de la vitesse de la lumière dans deux lignes de faisceaux. Ils se déplacent selon deux directions opposées.

Des milliers d'aimants supraconducteurs dirigent les faisceaux de protons de long du grand anneau, puis les focalisent sur une région plus petite que l'épaisseur d'un cheveu, où ils entrent en collision. Ces aimants supraconducteurs fonctionnent à -271 degrés C., une température plus froide que celle de l'espace. Le LHC est le plus grand système cryogénique (*cryogénique : système qui produit du froid, réd.*) jamais construit.

La collision produit une énergie telle que des particules disparues depuis le big-bang (il y a 14 milliards d'années), comme la particule de Higgs, réapparaissent brièvement. (*Du moins l'espèrent-ils !, réd.*)

Ces particules primordiales survi-

vent une minuscule fraction de seconde avant de se désintégrer en cascades de particules plus familières. Les scientifiques ont besoin de détecteurs extrêmement rapides et précis et d'une électronique à la pointe du progrès pour détecter ces particules. Ils utilisent CMS : le solénoïde compact à muons.

Le CMS est un appareil photo numérique 3D (*trois dimensions, réd.*), de 12500 tonnes prenant 40 millions d'images par seconde avec une précision de 100 millions de pixels.

Le CMS comprend des couches contenant chacune des millions d'éléments, assemblés avec une précision d'horloger, chaque couche de détecteurs a une fonction spécifique : identifier et mesurer le plus grand nombre possible de particules.

Dans le CMS, un total de 1 téraoctet (*1 téraoctet = 1000 milliards d'octets, réd.*) de données est produit chaque seconde. Cela correspond au volume d'un annuaire avec le nom et l'adresse de tous les êtres humains de la terre.

Enregistrer et traiter toute cette information est tout simplement impossible. Une électronique très puissante filtre les données, de sorte que chaque seconde, seules les 100 collisions les plus intéressantes sont enregistrées.

Les données du CMS sont envoyées partout dans le monde grâce à un vaste réseau d'ordinateurs : la Grille.

N'importe où dans le monde un étudiant en physique assis devant son PC, peut exploiter la puissance des milliers de PC reliés à la Grille...pour rechercher des collisions rares et faire des découvertes ! »

© CMS/CERN - Pailhary/Vignaux - 11/06  
www.cern.ch



CMS: VUE PARTIELLE

☺ Nous vous avons prévenus ! Il est trop tard pour visiter le LHC, le grand collisionneur de hadrons du CERN. La journée "portes ouvertes" du dimanche 6 avril dernier a rencontré un succès colossal ! Plus de 70.000 personnes ont littéralement envahi les différents sites de l'anneau de 27 km de circonférence. Le club M51, lui, avait choisi le site de Cessy. Après pas mal d'attente, les plus heureux ont pu voir une portion du tunnel et entendre les explications des spécialistes, puis admirer également l'un des plus gros détecteurs de collisions de particules répondant au joli nom de CMS (en français : Solénoïde Compact à Muon). Quelque chose de gigantesque destiné à détecter l'infiniment petit. Une espèce d'appareil de photo numérique, un peu plus perfectionné que le vôtre et surtout très rapide dans ses réactions !)

☺ Moins spectaculaire, mais tout aussi nécessaire, l'assemblée générale de votre association favorite (nous aurions été heureux de vous voir un peu plus nombreux. Elle a eu lieu le 13 mars dernier. Le comité est composé de la manière suivante :

M. Olivier Gendrin, président  
Mme Michelle Caduff, vice-présidente  
Mme Michaela Jorissen, secrétaire  
M. Michel Sommer, trésorier  
M. Hugues Delafontaine, vérificateur aux comptes.

☺ Au cours de cette assemblée il a été décidé, notamment d'une augmentation de la cotisation : elle passe à € 15 pour les enfants et € 28 pour les familles.

☺ Pour l'année internationale de l'astronomie en 2009, votre club a décidé de présenter des projets d'animation sur le "web". Nous y reviendrons si les projets sont acceptés. MAS