

# Boom for real

**Le plus grand accélérateur de particules du monde qui doit livrer ses premiers résultats en décembre 2007 est installé dans la plaine du pays de Gex, près de Genève. Récit de cette visite dans l'un des temples de la science et de la technologie du troisième millénaire**

Par Jean-Jacques Salgon

**L**e 16 décembre 1994, alors que les trois spéléologues ardéchois Jean-Marie Chauvet, Eliette Brunel-Deschamps et Christian Hilaire sont à deux jours de faire la découverte de l'une des plus prestigieuses grottes ornées du monde, les membres du conseil du CERN sont réunis à Genève pour approuver la construction d'un nouvel accélérateur de particules, le LHC (Large Hadron Collider ou Grand Collisionneur de Hadrons). Ce rapprochement n'est peut-être pas tout à fait gratuit : les Aurignaciens de la grotte Chauvet, qui nous ont laissé ces admirables fresques animalières, sont aussi les proches ancêtres des Solutréens qui, eux, inventeront le premier accélérateur de particules : il s'agit d'un propulseur de sagaie taillé dans un os de renne, un astucieux dispositif qui va permettre de doubler les performances de la sagaie.

Le LHC, c'est le propulseur d'aujourd'hui, celui des *sapiens sapiens* du 3<sup>e</sup> millénaire, et la sagaie ce sont à présent 2 808 petits paquets de protons qui vont ainsi pouvoir valser à près de 300 000 km par seconde (à cette vitesse, vous imaginez qu'ils sont partout en même temps). Les proies, il y en a plusieurs, dont une, plus furtive et insaisissable qu'un félin, se nomme boson de Higgs. Il est troublant de voir que d'un bout à l'autre de la chaîne, à plus de 30 000 ans de distance, tout se passe dans le secret d'une caverne. Le LHC, avec ses 27 km de circonférence, est un gigantesque anneau enfoui à plusieurs dizaines de mètres sous terre, dans la plaine du pays de Gex, tout près de Genève. Vient se greffer sur cet anneau quatre cavernes, quatre

cathédrales souterraines que l'on a creusées dans la molasse et qui doivent abriter de fabuleuses machines ayant pour noms ATLAS, ALICE, LHCb et CMS. Ici le profane a remplacé le sacré, mais nous sommes toujours dans ce que l'homme a produit de plus noble.

C'est John Osborne, un jeune ingénieur anglais qui conduit ma visite dans l'une des quatre cathédrales, celle qui se trouve dans la commune de Cessy, au point 5 de l'anneau, et qui doit abriter le détecteur CMS (Compact Muon Solénoïd). Il en a conduit tous les travaux de génie civil. Comme pour ma visite dans la grotte Chauvet, on m'a fourni un casque. J'emporte aussi un masque autosauveteur avec générateur d'oxygène (au cas où). On entre dans l'antichambre qui est un vaste hangar reposant sur une dalle de deux mètres d'épaisseur. Dans ce hangar sont réceptionnés et préassemblés les éléments du détecteur CMS, une énorme machine cylindrique de 15 m de diamètre et 22 de long.

Il semble bien que les architectes, ingénieurs, techniciens, équipementiers, qui ont conçu et garni ce hall technique se soient concertés pour recréer presque à l'identique le décor imaginé par Hergé pour la pile atomique du professeur Tournesol dans *Objectif Lune*. Même volume, même architecture métallique, même sol gris, mêmes couleurs vives : pont roulant jaune, échafaudages bleus ou verts, engins de levage jaunes ou oranges. Les anneaux du détecteur sont d'énormes polygones rouges montés sur des échasses vertes. Ces couleurs vives ont quelque chose de résolument moderne. La science chante toujours la rapsodie du futur.

## BOSON DE HIGGS

Le détecteur CMS est un gros ventre de pachyderme de 14 500 tonnes, qui, une fois refermé sur lui-même, installé 100 m plus bas puis raccordé à son long œsophage, sera censé ruminer, puis digérer à l'aide de ses 16 millions de capteurs des centaines de millions de produits de collisions par seconde. Tout cela pour recracher, de temps à autre, du moins on l'espère, un boson de Higgs ou quelque autre particule évanescence. Des milliers de calculateurs disséminés sur toute la sur-



Jean-Jacques Salgon

face de la planète guetteront 24 heures sur 24 l'apparition en sa périphérie de ces noyaux d'olive.

Pour l'heure, les anneaux rouges du CMS reposent sur leurs socles verts au fond du hangar. Vus avec le recul, et dans leur provisoire inactivité, ils évoquent plutôt une figure monumentale et lumineuse, un peu comme la rosace d'un vitrail de cathédrale. Une fois les éléments préassemblés, on les fait glisser sur le sol gris («sur des coussins d'air», m'explique John) vers l'autre bout du hangar où se trouve la grande cheminée qui communique avec le sous-sol, puis un énorme treuil assure leur lente descente vers la caverne. Avant d'entamer notre moins majestueuse descente, nous jetons un regard respectueux vers le fond de ce puits d'où la Vérité, on l'espère, sortira bientôt.

### DÉTECTEURS À MUONS

Maintenant, l'ascenseur nous a déposés 100 m plus bas, au niveau de la caverne. Sous le couvert de cette nef aux parois bétonnées, de 53 m de long et 24 m de hauteur, des éléments de CMS sont déjà en place. On voit le cylindre du solénoïde supraconducteur qui courbera les trajectoires des particules en pétales de fleurs, et quelques anneaux constituant les détecteurs à muons (les muons sont des particules élémentaires voisines

des électrons et bien connues des cruciverbistes). Tout ce que l'on a vu en haut, à présent enfoui, semble soudain se charger d'un épais mystère. C'est à la fois gigantesque et d'une complexité telle que l'on a du mal à imaginer que tout cela puisse sortir des seules intelligence et volonté humaines. Mon second accompagnateur, Philippe L., celui qui m'a ouvert les portes du souterrain, est un homme chaleureux qui me fait irrésistiblement penser à l'ingénieur Frank Wolff d'*Objectif Lune* : quoique j'imagine que son temps lui soit précieux, il semble tout disposé à m'accompagner sur la Lune. C'est lui qui me fait remarquer que le projet LHC, initié dès les années 1980 mais couplé à des installations antérieures, possède un temps de réalisation qui touche aux limites de la durée d'une carrière professionnelle, si bien que se pose le problème de la transmission du savoir. Des hommes qui s'effacent emportent avec eux des informations qui peuvent ensuite faire défaut. La bibliothèque qui brûle n'est pas l'apanage des Africains. Nous nous dirigeons à présent vers l'anneau – le précieux – celui qui constitue le plus grand accélérateur du monde depuis que le Congrès américain a voté, en 1993, l'annulation du projet SSC, un anneau ovale de 83 km de circonférence qui devait être



Jean-Lucques Salgon

installé près de Dallas, au Texas. On circule dans des petits tunnels de béton blanc dans lesquels courent les gaines techniques multicolores. C'est labyrinthique et charmant, on songe à l'art contemporain et au Palais de Tokyo, un jour de fermeture, car en ce vendredi après-midi, les locaux ici sont presque déserts. Mais même si l'on note qu'un ascenseur est en panne, que quelques graffitis traînent sur les murs, c'est tout de même moins *destroy*.

On débouche bientôt sur l'anneau dont le tracé en ce point est rectiligne car il s'agit du segment de focalisation finale. Plus loin le tunnel retrouve sa courbure. A partir d'ici, et sur 27 km, on a assemblé 1 624 cryostats tubulaires, dont 1 232, longs de 15 m, abritent les aimants dipôles supraconducteurs chargés de faire tourner le manège. Ces éléments ont été le plus souvent acheminés de nuit jusqu'à leur emplacement, en suivant tout seuls une bande blanche tracée sur le sol. Pour les connecter les uns aux autres on a fait appel à des petites mains. Ces dentellières casquées ont soudé à la loupe, assemblé des fils supraconducteurs de niobium-titane au moyen de pinces ultrasoniques. Le tout doit être plongé dans un bain d'hélium liquide plus froid que le fond de l'univers : à 1,9 degré Kelvin (-271°C), 800 000 litres de ce super fluide vont circuler en permanence dans un circuit parfaitement étanche pour assurer le bien-être de ces aimants et calmer leur appétit en énergie. Les protons vont ainsi pouvoir filer doux, en deux faisceaux concentriques tournant en sens inverse.

### L'ANNEAU À BICYCLETTE

Une fois de plus on reste méditatif devant la qualité des matériaux, et la complexité de ces éléments, dont certains, non encore connectés, exhibent leurs précieuses entrailles. On comprend que l'on puisse se pren-

dre d'amour pour de pareils bijoux. C'est alors que surgit, venu du fin fond du tunnel, un employé casqué qui roule sur une bicyclette rouge traînant derrière elle une petite carriole verte. C'est maintenant le *Lotus Bleu* qui succède à *Objectif Lune*. Ce passage parfaitement silencieux exotique et furtif me semble constituer une prometteuse illustration de la future valse des hadrons. Evidemment, cela me donne la brusque envie de parcourir toute la longueur de l'anneau à bicyclette : un sol parfaitement lisse et pratiquement plat rendrait cette course acceptable, avec, pourquoi pas, auprès de moi, un envol de protons qui tournerait un peu plus vite, pour m'encourager, un peu comme les papillons et les libellules dans la chanson de Montand. Mais pour que la métaphore soit parfaite, il faudrait qu'un deuxième Salgon, mon clone, tournât en sens inverse et que tout puisse se terminer par une flamboyante collision. Les physiciens du monde entier recueilleraient les bris de nos lunettes, les lambeaux de nos vêtements pour en tirer de savantes conclusions. Grâce à un ingénieux dispositif à bascule qui se trouve mis à disposition des visiteurs, dans le hall d'accueil du CERN, j'ai d'ailleurs pu, à mon arrivée, me convaincre que j'étais constitué de 51 kg de protons, 41 kg de neutrons, 28 g d'électrons, et que je portais dans mes tréfonds  $1,66 \cdot 10^{29}$  quarks, étranges ou charmés, je ne sais. Sachant tout cela, je me sens parfaitement disposé à servir de cobaye. Pourquoi me sentirais-je propriétaire de quarks qui ont été conçus au moment du big-bang et remontent ainsi à l'origine du Monde ? Me sachant également traversé en permanence par des milliards de neutrinos, je suis prêt à me livrer corps et âme à la Science. Tant pis pour mes lunettes. Je veux en savoir plus, non sur moi mais sur le Réel.

BOOM FOR REAL écrivait d'ailleurs le peintre Jean-Michel Basquiat sur les murs de Soho, quand il signait encore SAMO (un nom de détecteur de particules) et qu'il n'était pas encore célèbre. Une phrase inspirée qui pourrait servir d'emblème au LHC.

De cette visite je ressors convaincu que l'humanité n'a pas encore ruiné tous ses espoirs et que ce grand collisionneur est peut-être aussi le meilleur antidote au choc des civilisations. Au CERN, de nombreux pays collaborent : les vingt pays membres européens mais aussi les Etats-Unis et le Japon, la Chine et le Brésil, la Russie et le Canada, Israël et le Pakistan, l'Inde et l'Australie. L'hélium des circuits cryogéniques est extrait du gaz de Pologne, d'Algérie ou du Kansas. Alors me reviennent en mémoire les mots de la dame qui guidait un jour ma visite au musée d'ethnographie de Lisbonne : « *Ichi, Monchieu, pas de politique, pas de religion, Chienche uniquement !* » On aimerait parfois que cette injonction à usage local soit plus généralement entendue. ■