

Editorial

Ce Cahier, composé à partir des trois premiers exposés des Cours Publics du Cycle II 1990-91 consacré au «progrès de la science au XXIème siècle : réponses d'aujourd'hui et espoirs pour demain», traite des problèmes qui se posent en astrophysique, physique des particules et fusion nucléaire. Etant donné que tous ces problèmes dépendent des progrès réalisés en physique théorique et de leurs retombées, le MURS souhaite attirer l'attention du lecteur sur l'importance de ce domaine de recherche dans l'évolution actuelle de l'humanité.

Physis, en grec, signifie «nature» ; aujourd'hui nous disons «le monde ... de l'infiniment petit à l'infiniment grand» (suivant les termes de Blaise Pascal) en précisant avec quelles significations sous-jacentes il y a lieu de les utiliser actuellement). La physique est donc la discipline par le biais de laquelle il devrait nous être possible de «saisir le monde», au double sens perceptuel et conceptuel du terme. Saisir le monde à travers nos sens (traditionnellement goût, odorat, ouïe, toucher, vue) les hommes l'ont toujours fait dès leur naissance sur la planète Terre. Par contre, le saisir conceptuellement, c'est-à-dire découvrir les concepts qui nous permettent de «représenter» intellectuellement tous les «morceaux» qui le constituent, et les principes et lois qui nous permettent de «comprendre» (ou "d'expliquer") tous les comportements réciproques de ces morceaux, cela a demandé aux hommes beaucoup plus de réflexion, d'études, de réalisations d'appareils, d'expériences, etc... cela a demandé aux hommes d'accomplir des «travaux de recherche scientifique».

Si donc l'on s'en tenait à l'étymologie du mot physique, on aboutirait à la conclusion que toute recherche scientifique est du domaine de la physique. Bien

sûr, il n'en a pas été ainsi ! Mais le problème se posera peut-être dans l'avenir (et peut-être même dans un avenir proche ?) parce que l'on cherche toujours à comprendre tous les «morceaux» perçus dans l'Univers (y compris l'homme !) à partir des «petits morceaux» qui les constituent.

Ce «comportement» de l'homme face à l'Univers ne date pas d'hier. En Europe, c'est Démocrite il y a près de 2400 ans qui, d'après ce que nous croyons savoir de ses pensées, l'exprima en disant que l'extrême diversité de tous les morceaux que nous percevons est certainement due au fait qu'ils doivent tous être constitués de tout petits morceaux insécables, des a-tomes. Et, de plus -quelle illumination prémonitoire projetée par la philosophie si c'est exact !- le nombre de genres de ces innombrables petits morceaux doit être, lui, de l'ordre de la dizaine, de l'ordre du nombre des doigts qui constituent nos mains...

Où en sommes-nous aujourd'hui ? Notre «vision conceptuelle» de l'Univers -comme elle a été présentée dans le Cahier du MURS numéro 15 (1er trimestre 1989)- est la suivante : le nombre de genres de particules qu'actuellement nous croyons «élémentaires» (au sens d'insécables) est : 12 particules de matière (6 quarks et 6 leptons) et 13 particules «quanta des interactions» (8 gluons et 5 autres bosons).

Combien de temps a-t-il fallu à l'homme pour aboutir à cette vision ? 2300 ans pour parvenir à «voir», c'est-à-dire pour mettre en évidence les «particules élémentaires». Et ce n'est pas fini, car nous n'avons pas encore pu isoler les quarks (ils ne sont peut-être pas isolables à nos échelles d'énergie !), ni les gluons, ni le (ou les) boson(s) graviton(s).

Mais pour donner à nos réflexions sur l'avenir plus de chances de prévoir au mieux ce qui arrivera, ce sur quoi doit porter notre attention, c'est aux processus de recherche au moyen desquels se sont réalisées les découvertes des derniers siècles qu'il faut s'adresser. La réponse est simple. Quels que soient les processus initiaux qui, bien sûr, se tournaient d'abord vers les «gros» morceaux visibles dans notre champ perceptuel (mécanique des matériaux, étude des substances chimiques, étude des phénomènes électriques et magnétiques, médecine, biologie cellulaire, et aussi astronomie), quels que soient ces processus initiaux, ils ont tous évolué, pour s'enrichir, vers l'étude physique des tout petits morceaux

qui les composent : mécanique des cristaux, mécanique des fluides, chimie physique, microscopie électronique, biologie moléculaire, et aussi astrophysique.

Tous les processus de recherche deviennent aujourd'hui des processus physiques tournés vers "l'infiniment petit" et "l'infiniment grand". Mais attention ! Comme je l'ai annoncé en commençant, bien que , par «tradition», on emploie l'adverbe «infiniment», ce que nous avons découvert, et qui ne cesse de se découvrir, c'est que, d'une part , les «éléments», les «particules» que nous observons ont une dimension très petite mais «non nulle», disons, une dimension «finie», et que, d'autre part , l'Univers que nous «observons» a une dimension énorme mais finie, inférieure à 15 milliards d'années-lumière.

Pour conclure cette réflexion sur la physique. Il convient d'exprimer une constatation, constatation qui, tout à la fois comporte l'expression d'un extrême bonheur (celui donné à tout homme, à ce petit morceau de l'Univers, qui ne vit même pas cent ans, de voir, comprendre et saisir l'Univers tout entier, de "l'infiniment petit" à "l'infiniment grand") et en même temps une profonde crainte, à savoir l'incertitude concernant la survie de l'humanité. «Demain», nous dominerons la fusion nucléaire, l'humanité disposera d'une source d'énergie quasi inépuisable. Mais, je dis bien mais, d'une part elle dispose d'un stock de bombes à hydrogène à partir duquel elle serait capable de déclencher l'apocalypse nucléaire, d'autre part elle n'est actuellement pas capable - c'est un trou catastrophique de la physique - de comprendre comment a pu naître le premier être vivant, et comment se réalise chez les végétaux le processus de photosynthèse. Si les hommes ne parviennent pas à comprendre, maîtriser et réaliser ce dernier processus, et si le taux de croissance de l'humanité demeure aussi élevé qu'en cette fin de siècle, l'humanité mourra -j'allais dire crèvera- de faim

*André ASTIER
Professeur de physique nucléaire
et de hautes-énergies*