

Paradoxal prion



En Angleterre, l'incidence annuelle du nouveau variant de la maladie de Creutzfeld-Jacob, qui serait provoqué par l'encéphalite spongiforme bovine (maladie de la vache folle), est stable depuis quatre ans. On est donc loin des scénarios catastrophe évoqués en 1986 par certains chercheurs il y a cinq ans : croissance parabolique du nombre de cas, jusqu'à plusieurs centaines de milliers. A l'heure actuelle, on reste à moins de cent cas cumulés, pour toute l'Europe. Ces mêmes chercheurs reconnaissent d'ailleurs aujourd'hui que ces scénarios ne sont « plus compatibles avec les données existantes ».¹

Le défi que lancent les maladies prions à nos sociétés n'en est pas moins réel et sérieux. Mais si nous savons y répondre, il peut se révéler porteur d'immenses améliorations dans notre compréhension du vivant en général et des maladies de la dégénérescence en particulier (qu'elles aient pour nom Parkinson, Creutzfeld-Jacob ou Alzheimer).

Le premier paradoxe du prion, qui contredit largement la biologie moléculaire classique, c'est qu'un gène pourrait donner naissance à deux protéines différentes : bien que ces protéines ont la même séquence d'acides aminés, elles présentent deux conformations spatiales différentes. A chacune de ces formes correspond des effets biologiques différentes, une protéine étant saine, l'autre étant anormale et pathogène.

Les biochimistes, qui ont acquis une position largement dominante dans les sciences biologiques, n'aiment pas trop cette idée : selon eux, le repliement de la chaîne moléculaire devrait suivre un chemin tracé par les lois de la physico-chimie. Seule la forme énergétiquement la plus stable devrait apparaître. Il est encore difficile de conclure puisque les deux structures spatiales n'ont pas encore été décrites, ce qui en dit long sur le retard de la biologie structurale par rapport à la biologie moléculaire.

Le deuxième paradoxe de l'hypothèse prion tient à la façon dont s'opère le passage de la forme normale vers la forme anormale, par simple contact. Toutes sortes d'hypothèses ont été élaborées pour rendre compte de ce passage. Elles s'appuient généralement sur l'existence d'un cofacteur encore à déterminer : molécules dites « chaperonnes », stress ou virus très difficile à déceler. Le chercheur français Jean-Pierre Liautard évoque même des protéines « autochaperonnes » qui interviendraient pendant la phase de repliement de la protéine en favoriseraient la reproduction de leur forme.

Certes, si l'hypothèse prion est actuellement dominante, elle n'est pas encore démontrée. Cependant c'est celle qui s'accorde le mieux aux observations – pas trace d'agent infectieux conventionnel, résistance aux rayonnements ionisants – et qui a les meilleures capacités explicatives. Si elle est effectivement validée, cela pourrait imposer d'importants changements dans nos conceptions biologiques. Si un même gène peut être à l'origine de plusieurs phénotypes, cela risque de rendre bien futiles les programmes de séquençage systématique du vivant actuellement promus. Les études de génétiques de population seraient elles aussi sérieusement compliquées.

Mais il y a des aspects positifs à ce questionnement du prion, comme le note Jean-Pierre Liautard : « *C'est évidemment vers une complexification de la biologie que nous entraîne le prion et par là-même vers une ouverture plus large de la prospection scientifique. L'étude de maladies de types dégénératives et/ou héréditaires pourrait y trouver un nouveau cadre conceptuel, car c'est souvent la perte de fonction d'une protéine qui est à l'origine de ces pathologies.* »²

Emmanuel Grenier

1. Azra Ghani, Département d'épidémiologie des maladies infectieuses, Imperial College School of Medicine. Il s'exprimait au colloque organisé en mars dernier par l'Académie des Sciences, l'Académie de Médecine et l'Academy of Medical Sciences du Royaume-Uni, pour faire l'état des connaissances sur les encéphalopathies spongiformes transmissibles.

2. Prion : ombres et lumière ; INSERM, dossier d'information sur les maladies à prions, décembre 2000.

Astrophysique

page 4

Un modèle magnétohydrodynamique de formation planétaire

par Daniel Wells

Ni les lois de Kepler ni celles de Newton ne permettent d'expliquer pourquoi les planètes du système solaire se trouvent à leur emplacement et pas ailleurs. La loi de Titius-Bode donne une bonne approximation des distances entre les planètes et le Soleil mais elle n'a jamais pu s'appuyer sur un véritable modèle physique.

En fait, pour obtenir la loi de Titius-Bode, Daniel Wells, en tant que physicien des plasmas, a appliqué la même méthode que celle développée pour créer des plasmas dans un laboratoire.

Astrophysique

page 16

XMM : premiers résultats étonnants

par Philippe Jamet

Le grand satellite X de nouvelle génération, rebaptisé « XMM-Newton Observatory », a été lancé en décembre 1999. Les scientifiques de l'Esa l'ont doté de capacités exceptionnelles à collecter les photons X et à fournir des images sur ces longueurs d'onde, qui sont souvent la marque de phénomènes violents, cataclysmiques ou éruptifs. Le premier bilan des données récoltées par XMM est déjà impressionnant.

Biologie

page 20

Reproduire l'« impossible » rayonnement mitogénétique

par Jonathan Tennenbaum

Lors d'une conférence à Moscou, des chercheurs russes ont décrit une série d'expériences dont les résultats sont inexplicables dans le cadre des théories standards de la biologie moléculaire. Ces expériences mettent en évidence des interactions non linéaires entre des organismes vivants qui ne se produiraient que par des rayonnements électromagnétiques.

Environnement

page 24

Les causes de l'événement Tchernobyl

par Jacques Frot

Pour le grand public, l'accident de Tchernobyl symbolise le danger que constitue le nucléaire. Toutefois, quand on y regarde de plus près, ce drame n'est en rien intrinsèque à la production d'énergie par la fission nucléaire. L'auteur analyse ici les véritables causes de ce drame.

Histoire**page 30**

Yves Rocard, père de la physique française d'après-guerre

par Emmanuel Grenier

Personnalité profondément originale, Yves Rocard a marqué son époque. Nombreux sont ses élèves de l'Ecole normale supérieure qui parlent avec reconnaissance de leur dette envers lui. Si ses idées de précurseur sur les rapports science-industrie ont fait école et sont aujourd'hui largement appliquées, on a davantage oublié ses préconisations sur la façon d'organiser le travail scientifique, pourtant très fécondes. *Fusion* souhaitait donc rendre hommage à ce grand savant en insistant sur l'importance de reprendre son chemin. L'incroyable diversité de ses contributions scientifiques, à une époque où la spécialisation était pourtant déjà bien présente, fait qu'il est impossible de lui rendre justice dans le cadre de cet article. Nous avons donc choisi quelques sujets pour éclairer la pensée d'Yves Rocard et sa façon de travailler.

Physique**page 46**

Comportement d'une masse dans un champ gravitationnel (2)

par Cyrille Pavlin

Un nouveau principe est proposé pour résoudre les difficultés rencontrées dans l'application de la relativité générale. La mécanique quantique est actuellement incapable d'expliquer le changement de rythme des horloges dans un champ de pesanteur. Le principe d'équivalence, dans lequel on voit le fondement même de la relativité générale, peut être pris en défaut. Le trou noir pose de si redoutables problèmes aux théoriciens que l'on est en droit de se poser la question même de son existence. Une réalité physique insoupçonnée semble se cacher derrière ces problèmes.

Physique**page 58**

L'« effet Allais » est bien une réalité !

par Henry Aujard

Les travaux fondamentaux de Maurice Allais concluant à une anisotropie de l'espace ont récemment fait naître un énorme intérêt au niveau international. L'auteur, après un bref historique sur la question, fait le point sur les recherches menées au moment de l'éclipse du 11 août 1999 et celles suscitées par la Nasa.

Rubriques**Editorial : page 1 - Courrier : page 62 - Livres : page 64**