

Les phoques ont la grippe

On a montré que les phoques peuvent être infectés par le virus B de la grippe. On sait que le virus A de la grippe contamine certains oiseaux, le virus C les porcs, mais on ne connaissait pas



de réservoir naturel du virus B. Une équipe hollandaise a montré que le virus qui a infecté les phoques, en 1999, ressemblait beaucoup à celui qui a infecté l'homme en 1994-1995. Ces animaux seraient-ils des réservoirs des virus qui ont contaminé l'homme par le passé, et ces virus emmagasinés pourraient-ils menacer l'homme à nouveau?

Des pandas défaillants

En Chine, les pandas sont en voie de disparition (il ne reste aujourd'hui qu'environ 1 000 individus, à l'abri du braconnage dans des parcs naturels), et leur ardeur sexuelle ne va pas contribuer à les sauver : le mâle de cette espèce ne s'accouple que pendant 10 à 20 secondes, laissant ainsi peu de chance à l'ovule de la femelle d'être fécondé. Des zoologues chinois ont traité ce manque d'appétit par le Viagra® : ce traitement prolonge les rapports des pandas jusqu'à 20 minutes. La pilule bleue réussira-t-elle là où l'éthologie a échoué?

Contre la stérilité

Certaines stérilités féminines résultent d'une anomalie du cytoplasme, le matériau qui entoure le noyau de toute cellule et, notamment, de l'œuf. Les femmes atteintes peuvent bénéficier de dons d'ovules, mais les chercheurs ont mis au point une méthode qui leur permettrait de transmettre leur propre patrimoine génétique. La méthode consiste à transférer le noyau d'un œuf de la mère dans un œuf dont on a retiré le noyau. Cet œuf hybride constitué du noyau de la mère et du cytoplasme d'une autre femme, subirait ensuite une fécondation *in vitro*. Le patrimoine génétique de l'enfant serait constitué du génome du père, du matériel génétique nucléaire de la mère, mais aussi du génome extranucléaire de l'autre femme ; en effet quelques gènes, les gènes mitochondriaux sont présents dans le cytoplasme et – normalement – transmis par la mère.

données, les astronomes de la collaboration *Boomerang* ont présenté une carte plus précise : la gamme d'échelles angulaires étudiées s'étend de quelques dizaines de minutes d'angle à quelques degrés.

Comment comparer cette carte des fluctuations aux modèles cosmologiques ? À l'aide d'une fonction qui mesure l'amplitude des fluctuations de température à chaque échelle angulaire, nommée spectre de puissance angulaire. Les oscillations de l'époque du découplage se traduisent dans cette fonction par deux pics : le premier pic reflète la compression sous l'effet de la gravité, le second pic correspond à une dilatation due à la pression de radiation.

Bien que l'expérience *Boomerang* n'ait couvert qu'un pour cent du ciel, les astronomes ont détecté les deux premiers pics. Le premier se trouve à une échelle angulaire d'environ un degré. Grâce à ce pic, on connaît la taille des fluctuations de densité initiales, que l'on peut relier, à l'aide d'un modèle, à la quantité de matière de l'Univers et donc à sa courbure (Albert Einstein a montré que la matière courbait l'espace). Ce pic permet aux astronomes d'affirmer que l'Univers est plat.

Quelle est l'origine des fluctuations initiales ? Des fluctuations quantiques apparues lors d'une phase d'inflation cosmique où, quelques instants après le Big Bang, l'Univers croît de façon quasi exponentielle. Toutefois, en se fondant uniquement sur la position du premier pic, et avec les incertitudes des mesures expérimentales, les germes des premières structures pourraient aussi résulter de perturbations engendrées par des défauts topologiques, des concentrations d'énergie issues des transitions de phase que l'Univers a traversées au cours de son expansion. Le présence d'un second pic permet la distinction : les modèles de défauts topologiques ne prédisent pas de pics secondaires.

Pour l'instant, quelques pour cent seulement des données obtenues par *Boomerang* ont été utilisées. Un long travail d'analyse attend encore les astronomes. D'autres expériences détailleront la situation : l'expérience ballon MAXIMA publiera dans quelques semaines des résultats montrant des spectres à des échelles légèrement inférieures et surtout le satellite MAP, qui sera lancé au printemps 2001, précisera la position et l'amplitude des pics secondaires et mesurera ainsi plusieurs paramètres cosmologiques fondamentaux. Grâce à la sensibilité des détecteurs, sans cesse améliorée, la cosmologie change de statut : de science théorique, elle devient science d'observation.

Alejandro GANGUI,
Observatoire de Paris-Meudon
Laurent VERSTRAETE,
Institut d'astrophysique spatiale, Orsay.

La matière noire dans tous ses états

De la matière noire à grande échelle et dans le halo galactique.

De quoi est fait l'Univers ? En partie de matière lumineuse, mais aussi de matière noire dont les astronomes ignorent jusqu'à la nature. La recherche de cette matière vient de franchir une étape : l'équipe de Yannick Mellier, à l'Institut d'astrophysique de Paris, a décelé de la matière noire à l'échelle de l'Univers et une équipe franco-allemande a montré que, dans le halo de notre Galaxie, une partie de la matière noire est constituée de naines blanches, des étoiles très peu lumineuses.

Dans les années 1930, Fred Zwicky montre que le mouvement des galaxies dans les amas ne s'explique pas à partir de la seule présence de matière dans les objets lumineux. Autrement dit, pour expliquer en termes de mécanique céleste les vitesses mesurées des galaxies, on doit supposer la présence dans les amas d'une matière invisible. C'est la «naissance» de la matière noire. Plus tard, dans les galaxies elles-mêmes, des arguments dynamiques analogues indiqueront la présence de matière noire.

Portant sur de la matière noire lointaine (l'Univers à grande échelle), la première découverte utilise la déviation de la lumière par la matière, effet prédit par Einstein il y a presque un siècle. En particulier, l'interposition entre les galaxies lointaines et la Terre de grandes quantités de matière, même invisible, distribuée non uniformément, déforme faiblement l'image des galaxies. Ces déformations correspondent à un effet de lentille gravitationnelle nommé astigmatisme cosmique.

Par cette méthode, les astronomes ont mis en évidence la présence de matière noire dans l'Univers à très grande échelle, c'est-à-dire à l'échelle des regroupements d'amas de galaxies. À l'aide du télescope CFH d'Hawaii, les astronomes ont cartographié une portion du ciel équivalent à 16 fois la surface de la Lune et ils ont mesuré la déformation de 200 000 galaxies. La difficulté de la mesure consiste à séparer la déformation intrinsèque des galaxies, due à leur projection sur la voûte céleste (les galaxies sont des objets tridimensionnels que nous voyons en deux dimensions), de la déformation due à l'astigmatisme. Cette dernière oriente l'image des galaxies comme un aimant oriente la