

LES POTINS DE LA VOIE LACTEE
UN UNIVERS EN BULLES ET FILAMENTS

La vision d'un Univers à grande échelle ayant une structure cellulaire chaotique, sorte de structure en éponge, où les galaxies sont réparties en bordure de vastes zones vides au travers d'un réseau complexe de filaments, a été proposée pour la première fois il y a une dizaine d'années par l'astronome E. Einasto (Estonie, URSS). A l'époque, les conclusions s'appuyaient essentiellement sur l'interprétation d'importants catalogues donnant la position sur le ciel (ascension droite α et déclinaison δ) de milliers de galaxies. Pour dresser une cartographie précise de la répartition des galaxies dans l'espace, il est nécessaire d'avoir accès à la troisième dimension - en profondeur - , c'est-à-dire de déterminer, outre la position (α, δ) sur le ciel, la distance de chaque galaxie. C'est dans cette perspective que d'importants sondages de l'Univers ont été entrepris ces années récentes, pour mesurer la vitesse radiale V des galaxies, à partir du décalage vers le rouge des raies observées dans leur spectre, et en déduire à l'aide de la loi de Hubble leur distance d ($d = V/H_0$, où H_0 est la constante de Hubble).

Un important sondage, entrepris depuis 10 ans à partir d'observations optiques par le groupe du Centre d'Astrophysique de Harvard (USA), vient de révéler clairement que la distribution des galaxies est dominée par une structure en BULLES quasi sphériques de dimension caractéristique 50 Mpc (1 Mpc = un million de parsecs = 3,26 millions d'années de lumière). Les galaxies et amas de galaxies sont répartis à la surface de ces bulles qui délimitent donc, de grandes zones vides de matière lumineuse dans l'Univers. La région étudiée inclut l'amas de Coma et couvre 9h (soit 135°) en ascension droite et 6° en déclinaison dans une direction voisine du pôle galactique Nord, c'est-à-dire dans une zone optiquement claire en ce sens que l'on évite toute perturbation due à l'extinction produite par notre Voie Lactée. Les 1100 galaxies observées ont des vitesses radiales allant jusqu'à 15000 km s^{-1} et l'échantillon peut être considéré comme complet jusqu'à 10000 km s^{-1} (soit jusqu'à une distance de 100 Mpc si l'on adopte $H_0 = 100$). Le sondage réalisé correspond à une tranche réellement mince d'espace puisque son épaisseur est de 10 Mpc environ sur une profondeur de 100 Mpc.

Cependant l'Univers ne contient pas seulement des bulles et un autre sondage récent, réalisé à partir d'observations radioastronomiques en raie 21 cm avec le radiotélescope d'Arecibo, a révélé le détail d'une structure filamentaire linéaire le long de laquelle sont concentrés divers amas de galaxies (les amas de Pégase, des Poissons, de Persée en particulier). Le sondage réalisé ici, autour de la région dite du superamas des Poissons-Persée, comporte 2700 mesures de vitesse radiale jusqu'à 12000 km s^{-1} . A noter que cette région est proche de la Voie Lactée, ce qui rend son observation difficile par les moyens optiques alors que l'observation radio n'y est pas perturbée. Le FILAMENT principal se présente sous un point de vue particulièrement favorable; il s'étend à une même distance de 50 Mpc environ, sur une longueur de 40 Mpc et une épaisseur de 5 à 10 Mpc. En dehors de la région de concentration maximale délimitant le superamas, la structure apparaît très complexe et hétérogène avec certaines zones vides. Il semble de plus que certains filaments secondaires étroits rejoignent notre Supramas Local.

Toutes ces observations viennent remarquablement confirmer la structure d'Univers à grande échelle envisagée par Einasto, mais de nombreuses questions se posent aux théoriciens : comment expliquer la création de grandes structures vides et la formation des galaxies ? Autre défi pour les observateurs : les "vides" sont-ils réellement vides de tout gaz et galaxies ? sommes-nous au bord d'une bulle en expansion (notre "Bulle Locale") ?...