



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

ACTA

Vol. XII - N. 29

pag. 347-350

SUR LA RÉCESSION DES NÉBULEUSES EXTRA-GALACTIQUES (*)

P. DRUMAUX

SUMMARIVM. — Nebularum extra-galacticarum motus per legem generalem gravitationis Einsteinii declarari potest, quin opus sit recurrere ad determinatam hypothesim circa structuram Universi. Qui motus non est tantum ut vulgo putatur, motus radialis recessionis, sed simul etiam motus transversalis, qui, quamvis hucusque latuerit propter exiguitatem effecti Dopplerii transversalis, non tamen est minoris momenti quam motus radialis; correspondet enim non tantum immenso motui gyratorio universitatis nebularum extra-galacticarum circa axim cosmicam cum orientatione immutabili, sed insuper motui transversali irrotationali. Via Lactea et universitas nebularum extra-galacticarum libere volvuntur in campo gravifico creato a molibus cosmicis remotissimis, cum velocitatibus amplitudinis 100.000 km/sec, inferioribus tamen velocitati lucis.

La loi générale de la gravitation d'Einstein permet d'expliquer le mouvement des nébuleuses extra-galactiques sans recourir à des hypothèses sur la structure de l'Univers.

Ce mouvement n'est pas, comme on se l'est figuré jusqu'à présent, uniquement un mouvement radial de récession, c'est-à-dire un simple mouvement de fuite dans la direction joignant de la Voie Lactée à la nébuleuse envisagée, mais aussi un mouvement simultané transversal normal à cette direction. Ce second mouvement a jusqu'à présent passé inaperçu à cause de la petitesse de l'effet Doppler transversal mais il est aussi important que le premier car il correspond non seulement à un immense mouvement de rotation de tout l'en-

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio Soprannumerario Revmo P. Johan Stein S. I. nella Tornata dell'8 febbraio 1948.

semble des nébuleuses extra-galactiques autour d'un axe cosmique d'orientation immuable mais en outre à un mouvement transversal irrotationnel.

Tous ces mouvements sont engendrés par l'attraction de masses lointaines énormes situées bien au delà de la portée du télescope et dont la loi de gravitation permet d'affirmer l'existence bien que leur forme et leur répartition soient inconnues.

La Voie Lactée et tout l'ensemble des nébuleuses extra-galactiques sont en chute libre dans le champ gravifique créé par ces masses lointaines et ont de ce fait des vitesses de l'ordre de 100 000 km/sec. mais néanmoins inférieures à la vitesse de la lumière.

Comme le système solaire est entraîné avec la Voie Lactée on ne peut observer que les vitesses relatives des nébuleuses par rapport à la Voie Lactée, c'est-à-dire la différence vectorielle entre la vitesse des nébuleuses et celle de la Voie Lactée. De là le mouvement apparent de fuite des nébuleuses dans toutes les directions, qui a jusqu'à présent paru si énigmatique.

À l'époque cosmique actuelle la Voie Lactée descend la pente des potentiels gravifiques.

La détermination astronomique des trajectoires des nébuleuses peut, en principe, se faire par la mesure des effets Doppler de deux nébuleuses situées environ dans la même direction à des distances très différentes, mais ne sera en fait praticable que lorsqu'on aura atteint un haut degré de précision dans la mesure du décalage des raies spectrales.

Selon la disposition des masses lointaines inaccessibles les trajectoires des nébuleuses sont des spirales elliptiques en forme de vrille ou bien des courbes gauches exponentielles à caractère apériodique.

En substituant à l'espace-temps réel un espace-temps osculateur avec contact du 3^e ordre et en tenant compte de la chute libre de la Voie Lactée les équations tensorielles de la gravitation conduisent à la loi donnant la vitesse des nébuleuses, laquelle est une fonction vectorielle linéaire du rayon vecteur mené de la Voie Lactée vers la nébuleuse envisagée. L'intégration de cette loi donne les trajectoires susdites.

D'autre part la décomposition du mouvement absolu en deux mouvements simultanés montre l'existence d'un vaste mouvement de précession qui est la rotation précitée de tout l'ensemble des nébuleuses extra-galactiques autour d'une axe cosmique d'orientation invariable.

Toutes ces déductions ne sont valables qu'en première approximation endéans les limites de validité de l'espace-temps osculateur, à savoir pour des distances de l'ordre de cent millions d'années-lumière pour lesquelles les écarts non-euclidiens de l'espace-temps restent fort petits. Si l'on pousse l'approximation au delà des limites susdites les mouvements sont beaucoup plus complexes.