

LES POTINS DE LA VOIE LACTÉE : LE CIEL INFRAROUGE OBSERVÉ PAR IRAS

L'observation du ciel aux longueurs d'onde infrarouge (domaine allant de $1\mu\text{m}$ à $1000\mu\text{m}$) est fortement limité par l'absorption due à notre atmosphère terrestre; seules quelques fenêtres étroites d'observation sont utilisables au sol en-dessous de $40\mu\text{m}$. Ainsi, seule l'exploration spatiale au-delà de notre atmosphère permet d'accéder à l'ensemble du domaine IR. Une autre difficulté des observations dans ce domaine vient de l'importance du rayonnement parasite dû à l'émission thermique de l'environnement, milieu extérieur lui-même et matériel d'observation. En effet, le maximum d'émission d'un corps chaud se produit à une longueur d'onde qui dépend de sa température (selon la loi de Wien : $\lambda_m T = \text{constante}$) et se situe approximativement à $1\mu\text{m}$, $10\mu\text{m}$, $100\mu\text{m}$ pour des températures qui sont respectivement 3000K, 300K (température ambiante), 30K. Ceci explique que les télescopes et récepteurs IR sont toujours équipés de systèmes de refroidissement pour atteindre les seuils de sensibilité les plus faibles. Ainsi, le système focal du télescope de 57 cm d'ouverture du satellite astronomique infrarouge -dit "IRAS" pour InfraRed Astronomical Satellite- était refroidi à 3K (soit -270°C). La mission IRAS développée en coopération par la Grande-Bretagne, les Pays-Bas et les Etats-Unis, a réalisé de janvier 1983 à novembre 1983 un survol de l'ensemble du ciel aux 4 longueurs d'onde suivantes : $12\mu\text{m}$, $25\mu\text{m}$, $60\mu\text{m}$ et $100\mu\text{m}$, avec une résolution angulaire de $2'$. De plus certaines régions sélectionnées ont été étudiées avec plus de finesse. Rappelons que le pouvoir de résolution théorique θ d'un télescope d'ouverture D, à la longueur d'onde λ est donné par $\theta = 1,22 \lambda/D$; en prenant $D=57\text{ cm}$, on obtient $\theta=4''5$ (à $10\mu\text{m}$) et $\theta=45''$ (à $100\mu\text{m}$). Les principaux résultats préliminaires de cette mission ont été publiés récemment et nous les décrivons brièvement ci-après :

- détection de la queue étendue de poussière de la comète IRAS-Araki-Alcock 1983d, queue non détectée dans le domaine du visible.
 - émission continue intense à $100\mu\text{m}$ due à la poussière interplanétaire tout au long du plan de l'écliptique.
 - présence de plusieurs nuages (de type cirrus) de poussière au voisinage de l'écliptique, probablement associés à la ceinture principale d'astéroïdes.
 - découverte autour de l'étoile Véga (α Lyrae) d'une enveloppe formée de particules solides dont le rayon est au moins 1 mm ; cette enveloppe est située à environ 85 unités astronomiques de l'étoile et est chauffée par le rayonnement de celle-ci. Cette observation montre directement qu'il est possible de fabriquer de grandes particules à partir du résidu du protonage de gaz et de poussière ayant donné naissance à l'étoile, comme dans notre système solaire.
 - découverte d'une étoile en formation analogue au Soleil dans un nuage moléculaire proche et plus largement découverte d'une foule d'objets protostellaires dans les nuages sombres de notre Galaxie.
 - les étoiles très évoluées, connues aussi comme sources d'émission OH, sont bien détectées en IR; ces étoiles ont très probablement atteint le stade de fin d'évolution sur la séquence des géantes.
 - mise en évidence de nouveaux détails de structure autour du centre de notre Galaxie avec une résolution de $4'$.
 - notre proche voisine M31 est une galaxie peu intense en IR (seulement 3% de la puissance lumineuse est émise dans l'IR); outre une émission centrale il y a une émission provenant d'un anneau de poussière de rayon $50'$ en bonne coincidence avec la concentration connue en hydrogène neutre et ionisé, liée à la structure spirale générale.
 - 108 galaxies brillantes ont été détectées comme sources IR avec une proportion de détection qui est fortement corrélée à la morphologie des galaxies; en particulier, le défaut de détection pour les galaxies elliptiques traduit le fait que celles-ci sont les plus pauvres en poussière.
 - la radiogalaxie 3C 390.3 qui est une galaxie active également émetteur X, émet la plus grande partie de son énergie dans l'IR à $25\mu\text{m}$.
 - 5 quasars détectés en IR semblent avoir des propriétés voisines alors que certains sont émetteurs radio et d'autres ne le sont pas.
- Ces résultats préliminaires ouvrent de très riches perspectives à notre compréhension de l'Univers.