



John Bianchi

Les détecteurs de polarisation sont des "polarimètres". Un polarimètre simple est composé d'une grille formée de fils métalliques parallèles. Les photons en provenance d'une source non polarisée traversent la grille quelle que soit son orientation; mais, s'il s'agit d'une source polarisée, la rotation de la grille agira à la manière d'une valve, permettant ou non le passage des photons. Selon ses utilisateurs, le réflecteur de 46 m d'Algonquin présente une "polarisation inhérente" — polarisation qui est ajoutée au signal reçu par le télescope lui-même — particulièrement faible, de l'ordre de 0,5 %.

Le pouvoir de résolution est l'un des critères qui permettent de juger du rendement d'un télescope. Il existe deux types de résolution. La *résolution angulaire* correspond à la finesse des petits détails que permet d'observer le télescope. Elle se mesure en degrés. Par convention, un cercle est divisé en 360°. Chaque degré se subdivise en 60 minutes d'arc, chaque minute d'arc en 60 secondes d'arc. La totalité du cercle compte donc $60 \times 60 \times 360 = 1\,296\,000$ secondes d'arc. Dans la gamme optique, le Télescope Canada-France-Hawaii (TCFH) a déjà permis de résoudre des objets aussi petits que 0,25 seconde d'arc, ce qui est la meilleure résolution obtenue à ce jour par un télescope terrestre.

La *résolution spectrale* dépend en grande partie de l'équipement électronique utilisé pour l'analyse spectrale. Cet équipement, conçu par des

Des réseaux de radiotélescopes reliés par interférométrie à très grande base permettent d'atteindre une résolution angulaire supérieure à tout ce qui s'est fait à ce jour. Le Réseau interférométrique canadien proposé serait formé de neuf réflecteurs paraboliques de 32 m qui couvriraient tout le Canada et créeraient une base de 5 000 km de long.

ingénieurs micro-ondes, permet aux astronomes d'analyser les raies spectrales et de les classer de façon très précise selon leurs longueurs d'onde.

On peut prédire la résolution angulaire idéale de n'importe quel télescope en divisant son diamètre par la longueur d'onde des photons réfléchis. Les longueurs d'onde optiques étant beaucoup plus courtes que les longueurs d'onde radio, des réflecteurs optiques beaucoup plus petits permettent d'atteindre une résolution équivalente à celle des grands radiotélescopes. En revanche, pour obtenir une résolution se rapprochant de celle d'un réflecteur optique, les réflecteurs RF devraient être de dimensions démesurées. Le réflecteur de 46 m de l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin du CNRC est de dimensions moyennes mais, même en opérant aux plus courtes longueurs d'onde, sa résolution est encore 200 fois moindre que celle du TCFH. La Grande-Bretagne exploite un réflecteur orientable de 76 m à Jodrell Bank et les États-Unis ont revêtu une dépression naturelle du sol à Arecibo, à Porto Rico, de panneaux d'aluminium qui réfléchissent les photons RF, créant

ainsi un réflecteur fixe de 300 m de diamètre. Pour capter les photons réfléchis par cette surface non orientable, les astronomes d'Arecibo doivent déplacer au-dessus du réflecteur une nacelle de 600 tonnes suspendue par des câbles et portant les instruments.

L'utilisation de réseaux de réflecteurs multiples permet d'obtenir une résolution angulaire de beaucoup supérieure à celle d'un réflecteur radio unique; ces antennes peuvent être groupées, comme à l'OFR. Toutefois, une technique proposée par des scientifiques canadiens et appelée "interférométrie à très grande base" (VLBI) permettrait d'atteindre une résolution encore meilleure, et même supérieure à celle des grands télescopes optiques. Les interféromètres sont désormais les instruments les plus précis pour la détection de petits détails sur des objets célestes. Dans un réseau interférométrique, les signaux radio provenant d'une même source sont captés par des antennes séparées et les données obtenues sont combinées par un ordinateur, ce qui permet de détecter des détails avec une résolution de 0,001 seconde d'arc (résultat comparable à l'identification d'une pièce de dix cents à 2 000 km de distance). Deux variables déterminent la résolution de ces réseaux d'antennes: la longueur d'onde utilisée et la longueur de la base, c'est-à-dire la distance qui sépare les antennes. Lors de telles observations, la synchronisation est un facteur crucial: les récepteurs doivent être reliés en temps réel par satellite, ou leurs signaux doivent être enregistrés sur bandes magnétiques en même temps qu'un signal de synchronisation très précis provenant d'une horloge atomique. Le réseau interférométrique proposé serait formé de huit antennes paraboliques de 32 m qui couvriraient tout le Canada, de Terre-Neuve à la Colombie-Britannique, et créeraient ainsi une base de 5 000 km permettant de détecter des objets célestes de 0,0001 seconde d'arc. Une neuvième antenne, située à Yellowknife, permettrait de faire des observations sur des phénomènes terrestres comme la dérive des continents.